

Aus der Konservierenden Abteilung (Leiter: Professor Dr. Dr. W. Ketterl)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: Professor Dr. F. Jung

Untersuchungen über die Beeinflussung der Parodontopathien durch Vaccine

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
Dieter-Jürgen Bergelt, Zahnarzt
aus Bautzen

Mainz 1965

Aus der Konservierenden Abteilung (Leiter: Professor Dr. Dr. W. Ketterl)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: Professor Dr. F. Jung

Untersuchungen über die Beeinflussung der Parodontopathien durch Vaccine

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
Dieter-Jürgen Bergelt, Zahnarzt
aus Bautzen

Mainz 1965



Dekan: Professor Dr. J.Borneff
Referent: Professor Dr.Dr. P.Riethe
Korreferent: Professor Dr. J.Kluczka

Meinen Eltern
in Dankbarkeit

Inhaltsverzeichnis

<u>A) Einleitung</u>	S. -
1. Vaccinierung	1
2. Antigen und Antikörper	2
3. Therapie der Parodontopathien unter besonderer Berücksichtigung der Vaccinetherapie	4
4. Vaccinezahnpaste "Boutyvax"	12
5. Erfahrungen bei der Behandlung mit einer Vaccinepaste	13
6. Placebo	14
7. Salzzahnpaste "Pomorin"	15
 <u>B) Eigene Untersuchungen</u>	
Versuchsordnung	15
Untersuchungsmethodik	17
1. Messung des Entzündungsgrades der Gingiva	17
a) Anamnese und klinische Untersuchung	
b) Krankenbericht	
c) Anlage der Versuchsreihen	
2. PMA-Index	20
Auswertung des PMA-Index nach dem Rang-Test nach WILCOXON	
3. pH-Messung	49
Auswertung der pH-Messung nach dem t - Test nach STUDENT	
4. Bakterielle Untersuchungen	55
a) Zusammensetzung der Schleimhautflora der normalen Mundhöhle	
b) Styroflex-Abdruckverfahren und bakteriolo- gischer Abstrich	
c) Auswertung der bakteriellen Untersuchung nach dem χ^2 -Verfahren	
5. Serologische Untersuchung	73
 <u>C) Zusammenfassung der Ergebnisse</u>	79
 <u>D) Literaturverzeichnis</u>	82

V a c c i n i e r u n g

In Anlehnung an U.BERGER und K.HUMMEL (1964) leitet sich das Wort "Vaccine" von dem von JENNER an der Kuh (lat. vacca) gewonnenen Pockenimpfstoff her. Diese zur aktiven Schutzimpfung benötigten Impfstoffe enthalten antigenes Material des Erregers, während die zur passiven Schutzimpfung verwendeten Immunsereen Antikörper gegen den Erreger bzw. seine Gifte enthalten.

Da diese Impfstoffe spezifische Wirkstoffe sind, erzielen sie nur einen Schutz gegen den bestimmten Erreger oder sein Toxin, aus dem sie bereitet wurden.

Lebendimpfstoffe finden z.B. Verwendung gegen Pocken (mit Vaccinevirus), Tuberkulose (mit dem Keim von CALMETTE und GUERIN) und Poliomyelitis (Stämme von SABIN u.a.).

Am wirksamsten hinsichtlich Dauer und Intensität des Schutzes ist die aktive Schutzimpfung, da sie der natürlichen Immunisierung am nächsten kommt.

Vom Zeitpunkt der Impfung bis zum Auftreten der Antikörper im Organismus vergeht eine unterschiedliche Zeitspanne. Die sogenannte Latenzzeit bestimmen:

1. die Art des Antigens,
2. die Menge des Antigens,
3. der Ort des Antigeneintrittes,
4. die Eigenart des immunisierten Individuums.

Das Phänomen einer gesteigerten Antikörperbildung ergibt sich bei Reininjektionen von Antigen in einem homolog vorimmunisierten Organismus. Dieser als BOOSTER-Effekt bezeichnete Vorgang ist um so stärker, je weniger homologe Antikörper im Blut zu finden sind. Zweitimpfungen sollen deshalb erst nach einer gewissen Zeit vorgenommen werden.

Einen mitbestimmenden Faktor für das Ausmaß der Antikörperbildung stellt das im Kreislauf vorhandene Gammaglobulin dar. Geringe Konzentrationen, z.B. bei gesteigertem Verbrauch, fördern die Antikörperproduktion.

Antigen und Antikörper.

Nach H.SCHMIDT (1955) sind "Antigene und Antikörper begrifflich so miteinander verkoppelt, daß der eine Begriff wesentlich durch den anderen definiert wird. Ein Antigen muß sowohl Antikörper bilden, als auch mit diesen spezifisch reagieren können."

Vollantigene, die aus tierischen und pflanzlichen Geweben erhalten werden können, stellen ein Gemisch verschiedenster antigenen Substanzen dar. Sie sollen aus einem Eiweiß bestehen, dessen chemische und strukturelle Eigenschaften unbekannt sind.

"Serologisch nennen wir zwei Antigene A und B verschieden, wenn deren Antikörper nur homolog, aber nicht über Kreuz mit diesen Antigenen reagieren. Wenn andererseits der Antikörper Anti A auch mit B und Anti B auch mit A in gleicher Weise reagiert, und A aus Anti B gerade so gut wie aus Anti A alle Antikörper absorbieren kann und umgekehrt das gleiche für B gilt, dann sind A und B im serologischen Sinne äquivalent." J.R.MARRACK, 1938 (zit. nach H.SCHMIDT 1955)

Es besteht aber die Möglichkeit, daß vorhandene Antigene nicht nur Antikörper bilden, sondern auch mit diesen bereits vorhandenen spezifisch reagieren. K.LANDSTEINER (1923) prägte den Begriff der Haptene. Es sind Stoffe, die sich mit Hilfe von Eiweiß zu Vollantigenen entwickeln, Antikörper bilden und wiederum mit diesen auch allein spezifisch reagieren können.

Der Antikörper wurde als ein Globulin identifiziert.

Er unterscheidet sich von den üblichen Serumglobulinen durch sein besonderes Verhalten dem Antigen gegenüber durch die Eigenschaft, die Antigen-Antikörper-Reaktion einzugehen. Zum Nachweis des Antikörpers werden die Elektrophorese, die Ultrazentrifuge und verschiedene Fällungsmethoden benutzt.

Die Antigen-Antikörper-Bindung erfolgt in zwei Formen, die aber in ihrem Mechanismus wesensgleich sind. Die Präzipitation stellt eine "Ausfällung einer ursprünglich molekular- oder kolloiddispers gelösten Substanz", die Agglutination eine "Zusammenballung und anschließende Sedimentierung von zelligen Antigenen" dar (zit. nach SCHMIDT). Diese Reaktionen können auch allein durch physikalisch-chemische Einflüsse ablaufen ohne Einwirkung spezifischer Immunkörperreaktionen.

Über das Zustandekommen der Antigen-Antikörper-Bindung gibt es heute im wesentlichen zwei Theorien, die sogenannte "Einphasen-" und "Zweiphasentheorie".

Die Einphasentheorie (auch "alternation") geht zurück auf J.R.MARRACK (1932), J.HEIDELBERGER (1935), L.PAULING (1942) u.a. Die Entstehung der spezifischen Präzipitate wird durch bimolekulare Reaktionen zwischen Antigen und Antikörper erklärt. Die diesen Reaktionsablauf hemmenden elektrischen Aufladungen sollen durch die vorhandenen Salze beseitigt werden.

Die Zweiphasentheorie sucht die Erklärung in zwei Vorgängen. In der ersten Phase soll eine Antigen-Antikörper-Bindung vor sich gehen. Elektrolyte sollen die Ladung reduzieren bis die Kohäsion die Abstoßung überwiegt. Die zweite unspezifische Phase besteht in Agglomeration und Flockung. Diese Theorie geht auf J.BORDET (1939) zurück. Später schlossen sich u.a. J.H.NORTHROP und P.H.DE KRUIF an.

Bei der Frage nach dem Ort der Entstehung der Antikörper ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Antikörperbildung im Gefäßsystem durch Antigeneinwirkung auf Globulin,

2. Modifizierung der Globulinsynthese in bestimmten Zellen durch Antigeneinwirkung.

"Das Problem der Antikörperentstehung umfaßt eigentlich zwei Probleme, das der Globulinsynthese in den Zellen und das der Spezifität dieser Globuline gegenüber dem Antigen. Da die unbedingte Notwendigkeit der Eiweißnatur von Vollantigenen in Frage gestellt ist, so darf die Spezifizierung der Antikörper nicht zwangsläufig mit autokatalytischer Vermehrung des Globulineiweißes gekoppelt werden." (H.SCHMIDT 1955)

Trotz der zahlreichen Theorien bleiben gewisse Fragen offen.

Heilungsversuche der Parodontopathien unter besonderer Berücksichtigung der Vaccinetherapie

Der Engländer GOADBY (1907) betonte als erster die bakterielle Komponente der Parodontose und empfahl die Vaccinebehandlung. Aus verschiedensten Eitererregern stellte er eine Vaccine her. Die Applikation erfolgte subcutan in Abständen von 10 Tagen unter der Kontrolle des opsonischen Index. Die "Alveolarpyorrhoe" soll seiner Meinung nach auf eine im Kindesalter überstandene Stomatitis ulcerosa zurückzuführen sein. Bei seinen Untersuchungen fand er konstant den Pneumococcus, häufig verschiedene Arten von Strepto- und Staphylococcen. Letztere traten fast stets in Gemeinschaft mit Strepto- und Pneumococcen auf. Für den eigentlichen Erreger der Alveolarpyorrhoe hält er die spindelförmige VINCENT'sche Spirochäte, die er konstant antraf.

Er schlägt folgende Therapie vor:

1. Beseitigung des lokalen Reizes,
2. Jod in Form der Gramm'schen Lösung als bakterienhemmendes Agens,
3. Serumbehandlung und autogene Vaccine. (zit. nach E.BEYER, 1940)

Eine Vereinfachung erfuhr die Vaccinebehandlung durch R.W.WILLIAMS (1911). Sein Verzicht auf die Bestimmung des opsonischen Index

ersparte viel Zeit. Auf unkomplizierte Weise gewann er seine Vaccine: Taschensekret wurde auf Agarnährböden ausgestrichen und aus der nach 24 Stunden bei 37 Grad C. vorherrschenden Kultur eine Vaccine hergestellt. Die Stockvaccine besteht aus einer Mischung von vier Autovaccinen.

Die Behandlung erfolgte mit 12 bis 18 Injektionen zu je 6 bis 90 Millionen abgetöteter Bakterien. Er injizierte in den Musculus deltoideus, die Inter- oder Subscapularregion.

Die Erfolge waren zufriedenstellend. Aber eine endgültige Heilung konnte er nicht erzielen.

1920 berichtet A. SEITZ auf der 57. Versammlung des Zentralvereins Deutscher Zahnärzte über die "Bakteriologie der Alveolarpyorrhoe." Er kommt bei seinen Untersuchungen zu dem Schluß, daß die Alveolarpyorrhoe nicht losgelöst von den übrigen Mundaffektionen betrachtet werden kann, sondern als Endstadium der sogenannten "pyorrhoeischen Diathesen des Mundes" gesehen werden muß. Er versucht eine opsonische Therapie einzuleiten, um eine lokale Gewebsimmunität zu erreichen. Er fordert eine direkte Einwirkung des betreffenden Antigens auf das zu immunisierende Gewebe.

Er stellte aus von verschiedensten Fällen von Pyorrhoe frisch isolierten Erregern (Staphylo-, Strepto-, Pneumococcen und ihnen nahestehenden Bakterien) Schüttelextrakte her und filtrierte steril durch eine Berkefeldkerze. Die erhaltene polyvalente Lösung brachte er mit konservierenden Stoffen (0,5 % Karbolzusatz) in eine haltbare Salbenform. Die erhöhte Resorptionsbereitschaft der entzündeten Gingiva wurde durch einen die Schleimhaut leicht mechanisch reizenden Stoff unterstützt. Die Salbe wird mit einigen Tagen Intervall in die Taschen eingebracht.

Die Erfolge werden als günstig bezeichnet. Die Eiterung läßt nach. Die Zähne sollen sich festigen. Bei einigen Patienten trat eine

Erhöhung des opsonischen Index auf. Bei "alten Fällen" von Alveolarpyorrhoe soll das Präparat nur unterstützend angewendet werden.

Schon WILLIAMS sah den Erfolg der Vaccinebehandlung in der Beseitigung des Eiterausflusses aus den Taschen und der damit verbundenen Sepsis. Durch die Schmerzfreiheit wird dem Patienten die Nahrungsaufnahme und -verwertung wieder ermöglicht.

Nach E.JOMINI (1924) stellt die Goldenberg'sche Vaccine einen polyvalenten, polymicrobianen Stockvaccin dar. Sie wird aus frisch aus dem Eiter isolierten Aerobiern gewonnen und besteht aus drei Teilen. Bei der Verabreichung ist darauf zu achten, daß nicht durch unsachgemäße Konzentrationen lokale oder generalisierte Beschwerden hervorgerufen werden. Eine Kombination mit Neosalvarsan soll günstig sein. Nach Verabreichung als Injektionslösung und als Zahnpaste wurden gute Erfolge erzielt. Die Zähne sollen wieder fest werden.

M.F. DE ROJAS (1925) untersuchte diese Behauptung in einer Versuchsreihe. Gruppe I wurde mit Goldenberg Vaccinen, Gruppe II sowohl mit Vaccinen als auch mit Salvarsan und die dritte Gruppe nur mit Arsen behandelt. Die Erfolge waren bei I am besten, bei II gut und bei III mittelmäßig.

Aber auch an warnenden Stimmen fehlt es nicht. F.HEIMBROD (1925) befürchtet eine Verminderung der Widerstandsfähigkeit der Gewebe am Ort der Vermehrung.

F.EGGER (1925) empfiehlt eine ständige Überwachung durch den Hausarzt. Schädigungen der Nieren seien durchaus möglich.

G.BEAL und C.LEVADITI (1929) kombinieren eine autogene polyvalente Vaccine mit einem Arsenpräparat "Stovarsol". Die Wirkung bei örtlicher Applikation als Paste soll gut sein.

A.BESREDKA gewinnt durch besondere Filtration und Erhitzung aus Bouillonkulturen ein von ihm mit "Antivirus (A V)" bezeichnetes

Präparat. Es soll eine hitzeunempfindliche, ungiftige Substanz sein, die gegen das hitzeempfindliche Virus des selben Krankheitskeimes wirksam ist. Er stellt ein polyvalentes Staphylo- Streptococcen- A V oder Stock- A V, ein spezifisches und ein monovalentes A V her. Die Anwendung erfolgt nur lokal. Eine Bildung von Antikörpern wird nicht erreicht. (zit. nach E.KERPEL, 1927)

Über die vorwiegend in Frankreich benutzte I n a r a - Methode (Goldenberg) berichtet 1935 SCHNEIDER. Man will mit Injektionen von sklerosierenden Substanzen eine Festigung paradentotischer Zähne erreichen. In zwei- bis viertägigen Abständen werden zehn intra-gingivale Injektionen von "Pyodarsenol injectable" verabreicht:

1 ccm Vaccine,

1/3 mg "Sulfarsenol",

5 mg Glycerin für die erste Ampulle,

für jede der neun weiteren Ampullen 10 mg Glycerin.

Es geht eine besondere lokale und allgemeine Behandlung voraus.

Auch J.ECKART (1936) konnte mit einer Vaccine der Firma Inara, Asnière nur eine Besserung, aber keine Heilung erzielen.

Sie setzt sich zusammen aus:

1500 Millionen Strepto- und Enterococcen

600 " Bac. fusiformis

500 " Staphylococcen

400 " Bac. refringens

3000 Milliarden / ccm

Die Injektionen erfolgten submucös in die Gingiva.

H.A.GINS (1947) sieht die Alveolarpyorrhoe als "Spirillose" an. Dementsprechend sind seine Therapievorschläge. Er immunisierte Kaninchen mit Spirillenreinzchtungen (Spir. buccalis FORTNER und KOCH). Das gewonnene Serum tropfte er zweimal wöchentlich auf die erkrankte Gingiva auf. Die Ergebnisse waren jedoch nicht eindeutig.

Als weitere Möglichkeit gibt GINS die aktive Immunisierung mit einer

Spirillenaufschwemmung an. Die Autovaccination erfolgt mit einem Impfstoff, der aus Reinkulturen der Spirillen vom Zahnfleisch des Patienten hergestellt wird in steigender Dosierung (jeweils das fünffache der vorigen Menge im Abstand von 6 Tagen subcutan).

Die Mischimpfstoffe stellt GINS aus mehreren Stämmen der beiden genannten Spirillen her. Es werden mehrere Injektionen im Abstand von 6 - 7 Tagen verabreicht; zuerst 0,5 ccm, dann folgen 1,0 ccm. Diese Impfung erfolgt in Kombination mit der örtlichen Anwendung von hochchloriertem Kohlenwasserstoff. Die Erfolge sollen gut sein.

K. LEHMANN und M. DÖRRLE (1947) kombinieren ihre Therapie; die spezifische richtet sich gegen die Eitererreger, die allgemeine gegen Stoffwechselstörungen.

1. Allgemein: Ausgleich im Mineral- und Vitaminhaushalt, Beseitigung der Dysbakterie des Darmes durch "Mutaflor".
2. Lokal: kombinierte Chemo- Vaccinetherapie (ein Paradentalpräparat). Die Behandlungsdauer richtet sich nach der Schwere der Erkrankung und dem Allgemeinzustand. Es soll immer geholfen werden können, wenn röntgenologisch die Zahnwurzeln noch $1/3$ im Knochen verankert sind.

W. RADETSKY (1947) will die pathogenen Erreger mit einem polyvalenten Antitoxin ihre Erregergruppe abtöten. Dem Mechanismus der Antitoxinbildung erklärt er so:

Die Erreger scheiden während ihres Wachstums ein ungiftiges Protoxin aus. Dieses wird intracellulär durch einen enzymatischen Prozess aktiviert. Die Bakterien assimilieren Stoffe und scheiden dafür andere aus, eigentliche Stoffwechselprodukte (Endoenzyme).

Auflösung und körniger Zerfall der Bakterien wird neben den Toxinen von Lysinen und Oponinen bewirkt.

Mit Erregern der Gangrän-Granulomgruppe leitete er in einem eiweiß-freiem Nährboden eine Autolyse ein. Er erhielt durch Ausfällung des Toxalbumins Antigene, Lysine und Oponine als stammspezifische,

baktericide Komponente. Die Erreger werden auf biologischem Wege abgetötet. Das Optimum der Bakterienproteinasen liegt bei pH 5,5 - 6.0. In vitro werden abgetötet:

Streptococcen nach 6 - 7 Minuten,
Staphylococcen nach 12 Minuten,
fusiforme Stäbchen nach 7 Minuten,
Aktinomyceten nach 5 Minuten,
Spirochäten nach 4 Minuten.

Das seit 1938 im Handel befindliche Präparat heißt "Pulpasyn" und besteht aus:

70 % Autolysat conc.
28 % Alkohol (verbessert Diffusion!)
1 % Carb. liquefact.
1 % Kampfer (wundheilungsfördernd!)

Das verbesserte Präparat heißt "Orisin" und enthält einen Vitamin C- Zusatz. Die Erfolge sollen sehr zufriedenstellend sein.

P. ALBANESE legt auf dem internationalen Zahnärztekongress 1951 in Wien die Grundlagen seiner Vaccinetherapie dar, die er seit 1937 in Anwendung bringt. Er führt die Entstehung der Parodontose auf toxisch- infektiöse und allergische Ursachen zurück. Diese sollen durch Streptococcen hervorgerufen werden. Dementsprechend entwickelt er auch seine Therapie mit dem Ziel, durch eine Immunisierung des Organismus den allergischen Zustand zu bekämpfen. Folgende Substanzen finden Verwendung:

1. Histofil- klare, farblose Injektionsflüssigkeit in Ampullen zu 1,0 ccm (ein Protein, an das anorganische Elemente wie As, Hg oder J gebunden sind).

Es soll eine unspezifische Reizung des histiocytären Gewebes erreichen.

2. Streptofil- ein aus Blutemulsion bestehender Kulturboden (in Ampullen zu 0,5 ccm).

Nach Mischung mit einigen Tropfen aus der Gingiva gewonnenen Blutes intrakutane Injektion zu Reizung des histiocytären Gewebes der Haut.

3. Einen "cantharidisierten Vesikanten" (= blasenziehendes Mittel).

Bei der Therapie geht er folgendermaßen vor:

1. Tag: 1. Injektion einer Ampulle Histofil ins Vestibulum oris an mehreren Stellen,
2. cantharidisierter Vesikant auf entfettete Haut der Claviculargegend und Schutz mit einem Pflaster.
2. Tag: 1. Entleerung der entstandenen Blase mittels Injektionsspritze.
2. Streptofil aufziehen, Einstechen ins Zahnfleisch mit gleicher Spritze und einige Blutropfen aufsaugen; damit Füllung der entleerten Blase, Einstich mit Kollodium verschlossen, leichter Verband
3. weiteres blasenziehendes Mittel aufgelegt.
3. Tag: Füllung der neuentstandenen Blase mit Streptofil und Blut.

Diese Behandlung führt ALBANESE einmal in der Woche durch. Eine Kur dauert 4 - 5 Wochen. Die einzige Kontraindikation stellt eine schwere Albuminurie dar, bei der das blasenziehende Mittel nicht angewendet werden kann.

J. LEHMANS und R. VINCENT sehen in der Mundflora die Ursache der Parodontopathien, insbesondere der Parodontopathia dystrophica. Die Folge der entzündlichen Prozesse sei entweder eine relative Immunität oder aber auch eine Allergie. Die Allergie gegen die anaeroben Keime soll dabei besonders bedeutungsvoll sein. Sie entsteht durch eine chronische Infektion. Durch Sensibilisierung des neurovaskulären Systems des Parodontiums kommt es zur Erkrankung desselben (zit. nach R. WILL, 1960)

WILL berichtet über die erste injizierbare Vaccine der aeroben Mundhöhlenflora. Sie wurde unter dem Namen "Provac's" (proteino-vakzinotherapie spécifique) von den "Laboratoires pharmaceutiques Daufresne" in Le Havre als polyvalente Vaccine in den Handel gebracht.

Ihre Zusammensetzung (pro ccm) ist folgende:

Spirochaeta microdentium	1 500 000 000
Spirochaeta macrodentium	500 000 000
Leptospira buccalis	1 000 000 000
Bacillus fusiformis	600 000 000
Bacillus ramosus	200 000 000
Micrococcus foetidus	100 000 000
Micrococcus parvulus	100 000 000

Die Vaccinierung geht in verschiedenen Abschnitten vor sich.

1. Intrakutantest (zur Feststellung der Anerobierallergie):
0,2 - 0,5 ccm Provac's intracutan (Oberarm), positive Reaktion innerhalb von 24 Stunden.
2. Desensibilisierung: subcutan (Oberarm) jeden dritten Tag.
3. Immunisierung: 10 Injektionen subcutan zu 1,0 ccm Provac's alle zwei Tage.
4. Konsolidierung: 1 Monat nach der ersten Serie eine neue Folge.
In den folgenden zwei Jahren jährlich eine Serie von 5 - 10 Injektionen.
5. Intraorale Antigentherapie: in die Umschlagfalte mesial und distal von jedem Zahn ein Depot Provac's zu gleichen Teilen mit einem Lokalanaesthetikum, später soll zur subcutanen Antigentherapie übergegangen werden.

Nach WILL haben LEHMANS und VINCENT eine Erfolgsquote von 84 %, er selbst gibt 62 % an.

Trotz intensiver Bemühungen war es nicht möglich, die Beiträge von GOLDENBERG und R.VINCENT im auswärtigen Leihverkehr zu erhalten.

"Boutyvax"

Boutyvax ist nach den Angaben der Hersteller (Bouty-Laboratories, Milano) "keine gewöhnliche Zahnpaste, es ist eine wirkliche Vaccine, es ist ein aktuelles wissenschaftliches Präparat ..."

"Die wirksamen Bestandteile sind aus kultivierten oder getöteten Keimen in einem komplizierten Prozeß hergestellt".

100,0 g "Boutyvax" sollen enthalten:

Escherichia Coli	400 Milliarden
Streptococcus ovalis	14 "
Staphylococcus pyogenes aureus	28 "
Proteus vulgaris	22 "

Der Hersteller beruft sich bei seiner wissenschaftlichen Information vor allem auf den Beitrag von I.JONATO (1959). Danach soll schon die "mehrtägige Anwendung der Paste auf den an Parodontopathien erkrankten Schleimhäuten nach einer kurzen Zeit zu einer bemerkenswerten Besserung führen, und die ersten Anzeichen eines Erkrankungsrückganges erscheinen schon binnen kurzem."

Zur Anwendung der Paste schreibt der Hersteller vor, mit einer trockenen mittelharten Naturborsten-Zahnbürste das Zahnfleisch innen und außen erst ohne und dann mit Boutyvax-Paste einige Minuten kräftig zu reiben; therapeutische Anwendung morgens, mittags und abends; prophylaktische Anwendung morgens und abends.

Der Packung liegt ein Gummifingerling bei, der anstelle der Zahnbürste verwendet werden kann. Kleine warzenartige Fortsätze bilden die raue Fläche für das Einmassieren der Paste. Ein dornartiger Fortsatz auf der vorderen Kante der Rückenfläche soll unzugängliche Stellen erreichen helfen.

Als Indikationen werden folgende Zahnfleischaffektionen genannt: Eitrige Absonderung des Zahnfleisches- Zahntaschen-Pyorrhoe- Zahnfleischbluten- dystrophische und inflammatorische Parodontopathies (Parodontose und Paradentitis)- Zahnfleischerkrankungen

im Zusammenhang mit gastrointestinalen Störungen- blutenden Erscheinungen am Zahnfleisch mit bakteriellem Ursprung etc.

Vaccinepaste "Boutyvax"

Der Hersteller von "Boutyvax" schickte uns die deutsche Übersetzung einer Veröffentlichung von G.BRIASCO und J.JONATO zu. Die Verfasser unternahmen ihre Versuche auf Grund der Auffassung von P.ALBANESE (1937), daß die Pyorrhoe als allergischer Zustand zu betrachten ist, der sich fortwährend in einem Organismus manifestiert, der durch infektiöse Stoffe sensibilisiert ist. Die verwendete Paste war ähnlich dem "Boutyvax" zusammengesetzt:

Colibakterien	3 Milliarden
Enterokoccus	2 "
Staphylokoccus	1 Milliarde
Proteus	300 Millionen
Chlorophyll	0,07 grain
Kalziumcarbonat	6,0 "
Staubzucker	
aromatische Essenzen	
Glyzerin	

Bei unbeschädigter Schleimhaut zeigte sich keine Absorption der Paste. Diese wurde nun bei absichtlich geschädigter Schleimhaut hintereinander an acht Kaninchen geprüft. Als Kriterium diente venöses Blut, das vor und nach der Behandlung entnommen wurde. Bei vier Kaninchen brachten die Verfasser an sieben aufeinanderfolgenden Tagen etwa 1,0 g Paste auf das mit einer sterilen Nadel geritzte Zahnfleisch. Weitere vier Tiere erhielten submucös im gleichen Zeitraum 0,02 ccm der bakteriellen Suspension. Das Versuchsergebnis wird wie folgt zusammengefaßt:

"Auf Grund der Resultate scheint die Bestätigung möglich, daß die Aufnahme von in der Paste enthaltenen Antigenen durch verletzte Schleimhäute stattfindet, was entweder durch Agglutinationstests oder Fraktionierung der Serumproteine gezeigt werden kann."

Von den sechs erwähnten klinischen Fällen, bei denen einer als Mißerfolg dargestellt wird, sind die übrigen fünf erfolgreichen Behandlungen nur mit größter Vorsicht als solche anzusehen, da sich anamnestic bei allen Patienten Ursachen ergaben, durch deren alleinige Beseitigung auch eine Heilung erzielt hätte werden können.

Placebo

Ehe wir mit unseren Untersuchungen beginnen konnten, tauchte das Problem auf, trotz der unbekannten serologischen Gruppen in der "Boutyvax"-Zahnpaste ein relativ objektives klinisches Ergebnis zu bekommen. Auf Grund der Rezeptur von "Boutyvax", die vom Hersteller angegeben wird, erfolgte eine Anfertigung der gleichen Paste - ohne Vaccine. Es konnte dadurch im klinischen Versuch mit möglichst objektiven Kriterien die Wirksamkeit der Paste mit und ohne Vaccine überprüft werden.

Die "Bouty Laboratories" geben folgende Rezeptur an
(Bezogen auf 100,0 Paste):

Chlorophyll	0,05
Polyaethylenglykol - 400 - stearat	2,5
Na- carboxymethylzellulose	0,5
Vaselinöl	2,0
p- Oxybenzoesäuremethylester	0,1
p- Oxybenzoesäurepropylester	0,1
Glyzerin	18,0
Sorbit	12,0
Natriumaurylsulfat	2,5
Kalziumcarbonat	35,0
Magnesiumcarbonat	5,0
Aqua dest.	21,116
Oleum Menthae piperitae	0,625
Menthol	0,24
Thymol	0,1
Oleum Caryophylli	0,14
Oleum Anisi	0,029

Die entstandene grüne Paste wurde in Tuben zu 40,0 g abgefüllt und mit der Aufschrift "Boutyvax P" versehen.

Da, wie aus der Rezeptur ersichtlich ist, kein reines Placebo vorliegt, wählten wir für dessen Bezeichnung auch den Ausdruck "spezifisches" Placebo.

Salzzahnpaste "Pomorin"

Mit der in Sofia (Bulgarien) hergestellten Zahnpaste "Pomorin" wird versucht, eine "Stimulation der natürlichen Schutzmechanismen des Speichelmilieus des Mundes" (D.N.STRANSKI und W.G.LAZAROV 1964) zu erzielen. Die der Paste beigegebene elektrolytisch-kolloidale Lösung soll einem Elektrolytenmangel im Speichel vorbeugen oder beseitigen und dem Körper eine Kompensationsmöglichkeit geben.

Magnesium, Kalzium, Phosphor und Natrium werden als Bedeutungsvoll für die phagozytischen Reaktionen der Schleimhaut angesehen, während die Mikroelemente Fluor, Kobalt, Molybdän, Mangan, Silizium u.a. die Widerstandsfähigkeit des Zahnschmelzes fördern sollen.

Als flüssige Phase wird vom Hersteller die elektrolytisch-kolloidale Lösung der Mutterlauge des Pomorie-Sees verwendet.

Bei Versuchen mit Schülern eines Internates, die unter gleiche Lebens- und Nahrungsbedingungen gestellt waren und 10 Monate dauerten, zeigten sich nach den Untersuchungen folgende Ergebnisse:

1. bedeutender kariesprophylaktischer Effekt (dreifach niedrigere Häufigkeit der Kariesneuerkrankungen gegenüber der Vergleichspaste),
2. therapeutisch-prophylaktischer Effekt in 91,6 % der Schleimhauserkrankungen,
3. Einfluß auf die frühen Formen der hypertrophischen Gingivitis.

Versuchsanordnung

Zur Anwendung kamen die Pasten "Boutyvx" und das "spezifische" Placebo. Als Vergleichszahnpaste fand "Pomorin" Verwendung. Die Probanden waren Patienten, die zur Behandlung von Parodontopathien die Zahn-, Mund- und Kieferklinik aufsuchten.

Als einzige therapeutische Maßnahme wurde den Patienten die Mundhöhle gesäubert. Im einzelnen wurden folgende Maßnahmen vorgenommen:

1. Entfernung der Speisereste und interdentalen weichen Beläge mit Spray oder Atomiseur,
2. Entfernung des supragingivalen Zahnsteines und der subgingivalen Konkreme,te,
3. Reinigung des Zahnfleisches mit $H_2 O_2$

Wir wandten uns mit der Bitte an die Patienten, keine anderweitigen Medikamente zu benutzen oder bisher verwendete abzusetzen, um ein klares Bild der Zahnfleischmassage mit den zu untersuchenden Pasten zu bekommen.

Die Patienten erhielten zum Abschluß der Erstuntersuchung von uns den "Boutyvax"-Gummifingerling und als Adjuvans entweder Boutyvax, Boutyvax-Placebo oder Pomorin. Bei der Putzanweisung richteten wir uns nach den Angaben der Bouty Laboratories:

- Fingerling auf den Finger ziehen und das Reiben mit gleichzeitiger Drehbewegung beginnen; äußeres und inneres Zahnfleisch reiben;
- Mund ausspülen und Fingerling unter fließendem Wasser waschen;
- 2 cm Paste auf das runde Ende des Fingerlings geben und gleichmäßig durch kurzes Reiben auf das Zahnfleisch verteilen;
- Paste einige Minuten auf dem Zahnfleisch belassen, dann den Mund endgültig ausspülen.

Die Zahnfleischmassage sollte morgens und abends für 2 Minuten vorgenommen werden.

Die Patienten bestellten wir wöchentlich wieder, um eine bessere Kontrolle über die Eigenbehandlung zu haben. Die Endkontrolle erfolgte nach drei Wochen mit den Kriterien:

1. Aussagen des Patienten
2. klinisches Urteil des Behandlers
3. PMA-Index
4. pH-Messung
5. Bakterielle Kontrolle (Abstrich und Styroflexabdruck)

Untersuchungsmethodik

1. Messung des Entzündungsgrades der Gingiva

- a) Anamnese und klinische Untersuchung
- b) Krankenberichte
- c) PMA-Index

2. pH-Messung

3. Bakterielle Untersuchung

- a) Bakterieller Abstrich
- b) Styroflexabdruck

1. Messung des Untersuchungsgrades der Gingiva

a) Anamnese und klinische Untersuchung

Nach der von der Arbeitsgemeinschaft für Parodontoseforschung (A R P A) vorgeschlagenen und als bekannt vorausgesetzten Nomenklatur werden unterschieden:

1. Parodontopathia inflammata

Die rein entzündliche Form kann sich oberflächlich abspielen:

a: .. superficialis (alle Gingivitiden), oder in die Tiefe vordringen:

b: .. profunda (charakteristische Taschenbildung).

2. Parodontopathia dystrophica

Sie stellt die rein regressive Form dar.

3. Parodontopathia mixta superficialis et profunda

Meist pfropft sich eine Entzündung einer degenerativen Veränderung auf. Aber auch der umgekehrte Vorgang ist möglich.

4. Parodontopathia neoplastica (geschwulstartige Neubildungen)

Bei 25 Patienten kam "Boutyvox" zur Anwendung. Von den verschiedenen Erkrankungsformen des Parodontiums wurden behandelt:

Parodontopathia inflammata superficialis:	19 Probanden
davon wesentliche Besserung oder Ausheilung:	6 Probanden

Besserung:	6 Probanden
unverändert:	7 Probanden

Parodontopathia inflammata profunda:	5 Probanden
davon wesentliche Besserung oder Ausheilung:	1 Proband
Besserung:	3 Probanden
unverändert:	1 Proband

Parodontopathia mixta superficialis:	1 Proband
davon wesentlich gebessert oder geheilt:	1 Proband
gebessert:	0 Proband
unverändert:	0 Proband

Bei der Behandlung mit dem Placebo ergaben sich folgende klinischen Ergebnisse:

Parodontopathia inflammata superficialis:	17 Probanden
wesentlich gebessert oder geheilt:	2 Probanden
gebessert:	7 Probanden
unverändert:	8 Probanden

Parodontopathia inflammata profunda:	3 Probanden
wesentlich gebessert oder geheilt:	2 Probanden
gebessert:	1 Proband
unverändert:	0 Proband

Parodontopathia mixta superficialis:	3 Probanden
wesentlich gebessert oder geheilt:	2 Probanden
gebessert:	1 Proband
unverändert:	0 Proband

Parodontopathia mixta profunda:	2 Probanden
wesentlich gebessert oder geheilt:	0 Proband
gebessert:	0 Proband
unverändert:	2 Probanden

Die Vergleichszahnpaste "Pomorin" zeigte folgendes Resultat:

Parodontopathia inflammata superficialis:	16 Probanden
wesentlich gebessert oder geheilt:	3 Probanden
gebessert:	10 Probanden
unverändert:	3 Probanden

Parodontopathia inflammata profunda:	5 Probanden
wesentlich gebessert oder geheilt:	3 Probanden
gebessert:	2 Probanden
unverändert	0 Proband

Parodontopathia mixta superficialis:	1 Proband
wesentlich gebessert oder geheilt:	1 Proband
gebessert:	0 Proband
unverändert:	0 Proband

Parodontopathia mixta profunda:	3 Probanden
wesentlich gebessert oder geheilt:	2 Probanden
gebessert:	0 proband
unverändert:	1 Proband

b) Krankenberichte

Es soll an dieser Stelle nur das Vorgehen für die Beobachtungen am Patienten gezeigt werden, da sich die interessierenden Probleme aus der Übersicht und den statistischen Auswertungen ergeben.

Bei jedem Patienten wurde nach seiner Registrierung (besonders Alter und Beruf) eine genaue Anamnese aufgestellt. Neben den üblichen Fragen nach den bisherigen Erkrankungen sollten die Patienten besonders über momentan behandelte Allgemeinerkrankungen und evtl. einzunehmende Medikamente berichten. Zum Ausschluß exogener Noxen befragten wir die Patienten nach den Lebensgewohnheiten; besonders nach dem Zeitpunkt und der Methode des Zähneputzens. Ebenfalls waren Pressen und Knirschen von Interesse. Für wichtig hielten wir

auch die bisher für die Zahnfleischerkrankungen verwendeten Medikamente, die bei manchen Patienten äußerst zahlreich und ungezielt benutzt wurden.

Nach der Schilderung der momentanen Beschwerden untersuchten wir die submandibulären und submentalalen Lymphknoten, achteten auf Foetor und Gebißanomalien. Auch fahndeten wir nach überstehenden Füllungen und schlechtsitzenden Zahnersatz. Den derzeitigen Zustand fixierten wir schriftlich und nahmen den PMA-Index auf sowie pH-Messung und bakterielle Untersuchung (Styroflexabdruck und Taschenabstrich mit Platinöse) vor. Eventuelle Taschenbildung und Zahnlockerung wurde registriert.

PMA-Index

Als eine Teilerscheinung oder als erste Anzeichen der pathologischen Veränderungen des Parodontalorganes sind Veränderungen der Gingiva anzusehen. Diese sind ohne weiters mit dem Auge bei der klinischen Untersuchung des Patienten erfaßbar.

J.D.KING (1945) arbeitete als erster eine quantitative Methode aus, um die Erkrankungen der Gingiva zu unterteilen. Seine Angaben waren aber noch zu ungenau.

J.SCHOUR, M.MASSLER und B.CHOPRA (1947-50) verbesserten seine Methode und gaben den sogenannten P-M-A-Index an. Dieser setzt sich folgendermaßen zusammen:

1. P: Interdentale Papille
2. M: marginale Gingiva
3. A: angewachsene Gingiva (attached gingiva)

Die von den o. g. Verfassern angegebenen Entzündungsgrade modifizierte H.R.MÜHLEMANN (1958), um möglichst objektive Unterscheidungsmerkmale zu haben.

- Entzündungsgrad 0: Normal entzündungsfrei
- Entzündungsgrad 1: P- oder M- Einheiten erscheinen "normal".
Bei schonungsvoller Sondierung mit stumpfer
Sonde des Sulcus gingivae jedoch leichtes Bluten.
- Entzündungsgrad 2: Deutlich, entzündliche Veränderung der Farbe
von P, M oder A (Zyanose, Rötung) keine Ödima-
töse Verdickung; blutend auf Sondieren
- Entzündungsgrad 3: Entzündliche Verdickung oder Schwellung durch
Ödem mit oder ohne Farbveränderung, jedoch blu-
tend. Sekretbildung. (Nicht blutende Zahnfleisch-
hyperplasien ohne entzündliche Verfärbung werden
als entzündungsfrei bewertet!)
- Entzündungsgrad 4: Zusätzliche Ulceration

A.ENGELBERGER (1960) bewies die Exaktheit dieses Bewertungsmaßstabes
anhand histologischer Präparate.

Anlage der Versuchsreihen

Bei der Verteilung der Pasten an die Patienten und der Kontrolle der
Behandlungsergebnisse sollten folgende Maßnahmen helfen, ein objek-
tives Ergebnis zu erbringen.

Die Verteilung der Pasten Boutyvox und Placebo erfolgte gleichlaufend
nach dem Geburtstag des Patienten. Boutyvox erhielten alle, die an
geraden Tagen geboren waren, Placebo diejenigen, die an ungeraden
Tagen Geburtstag hatten. Da gegen Ende der Untersuchungen das Placebo
eher verbraucht war, wurden, um den Versuch möglichst gleichzeitig
zu beenden, auch Patienten mit ungeraden Geburtstagen zur Behandlung
mit Boutyvox herangezogen.

Die zum Vergleich verwendete Paste Pomorin lief in einer gesonderten
Versuchsreihe vor der oben erwähnten durch.

Die Endkontrolle nahm der Behandler vor, ohne den Anfangsbefund zu kennen. Das war dadurch möglich, daß die Befunde erst auf Zetteln niedergelegt und später in den Krankenbericht übertragen wurden.

Aus klinisch - personellen Gründen mußte auf einen doppelten Blindversuch verzichtet werden.

O b e r k i e f e r

Zahnpaste: Boutyvar

Patienten: 25

Nr.	P(a)	P(b)	$\frac{a-b}{a}$	M(a)	M(b)	$\frac{a-b}{a}$	A(a)	A(b)	$\frac{a-b}{a}$
1.	22	24	- 0,09	12	0	1	6	0	1
2.	12	10	0,17	12	12	± 0	0	0	± 0
3.	3	0	1	0	0	± 0	0	0	± 0
4.	30	30	± 0	28	28	± 0	28	28	± 0
5.	30	20	0,33	0	0	± 0	0	0	± 0
6.	14	30	- 1,14	9	30	- 2,53	0	0	± 0
7.	46	36	0,22	42	36	0,14	24	0	1
8.	34	32	0,06	19	30	- 0,59	0	0	± 0
9.	32	0	1	20	0	1	10	0	1
10.	32	0	1	28	0	1	14	0	1
11.	0	0	± 0	0	0	± 0	0	0	± 0
12.	41	33	0,2	28	24	0,14	0	0	± 0
13.	32	0	1	30	0	1	0	0	± 0
14.	36	14	0,61	36	16	0,56	0	0	± 0
15.	32	23	0,28	32	0	1	0	0	± 0
16.	51	27	0,47	36	18	0,5	36	0	1
17.	32	0	1	28	0	1	28	0	1
18.	8	0	1	0	0	± 0	0	0	± 0
19.	34	0	1	36	0	1	0	0	± 0
20.	0	0	± 0	0	0	± 0	0	0	± 0
21.	0	0	± 0	0	0	± 0	0	0	± 0
22.	53	55	- 0,04	42	42	± 0	28	28	± 0
23.	34	0	1	12	0	1	0	0	± 0
24.	17	19	- 0,12	7	10	- 0,43	2	0	1
25.	0	0	± 0	0	0	± 0	0	0	± 0

U n t e r k i e f e r

Zahnpaste: Boutyvox

Patienten: 25

Nr.	P(a)	P(b)	$\frac{a-b}{a}$	M(a)	M(b)	$\frac{a-b}{a}$	A(a)	A(b)	$\frac{a-b}{a}$
1.	23	35	- 0,52	16	12	0,25	8	0	1
2.	10	0	1	12	0	1	0	0	$\pm$ 0
3.	6	0	1	0	0	$\pm$ 0	0	0	$\pm$ 0
4.	24	26	- 0,08	15	12	0,5	9	0	1
5.	29	27	0,07	20	18	0,1	12	0	1
6.	15	16	- 0,07	7	3	0,57	0	0	$\pm$ 0
7.	43	21	0,51	36	22	0,39	0	0	$\pm$ 0
8.	40	38	0,05	25	14	0,44	0	0	$\pm$ 0
9.	13	0	1	12	0	1	0	0	$\pm$ 0
10.	41	10	0,76	42	12	0,71	18	0	1
11.	10	4	0,6	8	4	0,5	0	0	$\pm$ 0
12.	41	24	0,41	24	12	0,5	0	0	$\pm$ 0
13.	15	4	0,56	18	2	0,89	0	0	$\pm$ 0
14.	12	18	- 0,5	7	20	- 1,86	0	0	$\pm$ 0
15.	21	14	0,33	24	16	0,33	0	0	$\pm$ 0
16.	51	22	0,57	47	24	0,49	36	0	1
17.	27	14	0,48	20	16	0,2	0	6	- 1
18.	19	0	1	21	0	1	2	0	1
19.	48	0	1	48	0	1	32	0	1
20.	21	1	0,95	16	0	1	0	0	$\pm$ 0
21.	10	10	$\pm$ 0	12	6	0,5	0	0	$\pm$ 0
22.	49	49	$\pm$ 0	40	35	0,13	24	24	$\pm$ 0
23.	23	0	1	10	0	1	0	0	$\pm$ 0
24.	0	17	- 1	0	0	$\pm$ 0	0	0	$\pm$ 0
25.	23	12	0,48	22	6	0,73	16	0	1

O b e r k i e f e r

Zahnpaste: Placebo

Patienten: 25

Nr.	P(a)	P(b)	$\frac{a-b}{a}$	M(a)	M(b)	$\frac{a-b}{a}$	A(a)	A(b)	$\frac{a-b}{a}$
1.	0	0	± 0	0	0	± 0	0	0	± 0
2.	5	0	1	0	0	± 0	0	0	± 0
3.	26	14	0,46	0	0	± 0	0	0	± 0
4.	10	18	- 0,8	12	10	0,17	0	0	± 0
5.	31	0	1	15	0	1	0	0	± 0
6.	52	21	0,6	41	16	0,61	24	0	1
7.	35	30	0,14	26	26	± 0	0	0	± 0
8.	37	35	0,05	28	28	± 0	0	0	± 0
9.	49	18	0,63	46	4	0,91	28	0	1
10.	30	20	0,33	28	4	0,86	0	0	± 0
11.	10	0	1	12	0	1	0	0	± 0
12.	18	12	0,33	12	12	± 0	0	0	± 0
13.	34	0	1	32	0	1	0	0	± 0
14.	35	10	0,71	28	0	1	0	0	± 0
15.	48	32	0,33	45	0	1	0	0	± 0
16.	4	0	1	0	0	± 0	0	0	± 0
17.	34	34	± 0	36	24	0,33	36	0	1
18.	34	12	0,65	6	12	- 1	0	0	± 0
19.	28	0	1	26	0	1	26	0	1
20.	33	22	0,33	36	0	1	0	0	± 0
21.	0	0	± 0	0	0	± 0	0	0	± 0
22.	27	12	0,55	15	4	0,73	6	0	1
23.	34	34	± 0	36	36	± 0	0	0	± 0
24.	45	33	0,27	36	36	± 0	24	24	± 0
25.	39	39	± 0	42	42	± 0	28	28	± 0

U n t e r k i e f e r

Zahnpaste: Placebo

Patienten: 25

Nr.	P(a)	P(b)	$\frac{a-b}{a}$	M(a)	M(b)	$\frac{a-b}{a}$	A(a)	A(b)	$\frac{a-b}{a}$
1.	17	0	1	18	0	1	12	0	1
2.	10	22	- 1,2	12	12	± 0	0	0	± 0
3.	31	0	1	3	0	1	2	0	1
4.	18	18	± 0	14	20	- 0,43	0	0	± 0
5.	32	32	± 0	5	26	- 4,2	2	14	- 6
6.	60	12	- 1,2	52	12	0,79	39	0	1
7.	22	34	- 0,54	23	26	- 0,13	14	0	1
8.	23	26	- 0,13	24	16	0,33	14	0	1
9.	49	33	0,34	52	24	0,54	36	0	1
10.	25	15	0,4	12	12	± 0	0	0	± 0
11.	18	10	0,44	18	12	0,33	12	0	1
12.	34	43	- 0,27	27	41	- 0,52	0	22	- 1
13.	14	0	1	16	0	1	0	0	± 0
14.	21	10	0,52	16	0	1	0	0	± 0
15.	44	24	0,45	42	0	1	0	0	± 0
16.	15	15	± 0	18	12	0,33	18	12	0,33
17.	15	18	- 0,2	18	17	0,06	12	12	± 0
18.	23	30	- 0,3	24	28	- 0,17	16	0	1
19.	15	0	1	12	0	1	0	0	± 0
20.	27	16	0,41	10	12	- 0,2	0	0	± 0
21.	34	5	0,85	36	0	1	0	0	± 0
22.	20	10	0,5	18	9	0,5	18	0	1
23.	19	19	± 0	22	22	± 0	12	12	± 0
24.	25	18	0,28	24	18	0,25	18	12	0,33
25.	37	37	± 0	16	16	± 0	4	4	± 0

O b e r k i e f e r

Zahnpaste: Pomorin

Patienten: 25

Nr.	P(a)	P(b)	$\frac{a-b}{a}$	M(a)	M(b)	$\frac{a-b}{a}$	A(a)	A(b)	$\frac{a-b}{a}$
1.	19	3	0,84	2	0	1	0	0	$\frac{+}{-} 0$
2.	32	32	$\frac{+}{-} 0,00$	26	26	$\frac{+}{-} 0$	13	0	1
3.	32	14	0,56	2	6	- 2	0	0	$\frac{+}{-} 0$
4.	27	8	0,70	6	0	1	0	0	$\frac{+}{-} 0$
5.	6	34	- 4,67	0	0	$\frac{+}{-} 0$	0	0	$\frac{+}{-} 0$
6.	6	0	1	0	0	$\frac{+}{-} 0$	0	0	$\frac{+}{-} 0$
7.	28	9	0,68	20	5	0,75	11	3	0,73
8.	34	34	$\frac{+}{-} 0,00$	18	0	1	0	0	$\frac{+}{-} 0$
9.	28	9	0,68	12	0	1	0	0	$\frac{+}{-} 0$
10.	34	17	0,5	24	0	1	6	0	1
11.	30	30	$\frac{+}{-} 0,00$	14	0	1	0	0	$\frac{+}{-} 0$
12.	30	0	1	16	0	1	16	0	1
13.	48	0	1	45	0	1	30	0	1
14.	34	6	0,82	13	4	0,69	2	0	1
15.	26	0	1	22	0	1	11	0	1
16.	25	0	1	17	0	1	10	0	1
17.	51	34	0,5	36	12	0,67	18	0	1
18.	32	0	1	16	0	1	0	0	$\frac{+}{-} 0$
19.	38	22	0,73	31	6	0,81	7	0	1
20.	45	30	0,33	36	28	0,22	28	28	$\frac{+}{-} 0$
21.	48	5	0,89	45	2	0,96	30	0	1
22.	33	36	- 0,09	24	27	- 0,13	15	18	- 0,5
23.	32	10	0,69	13	5	0,62	0	0	$\frac{+}{-} 0$
24.	41	32	0,22	42	0	1	32	0	1
25.	51	34	0,33	36	0	1	18	0	1

U n t e r k i e f e r

Zahnpaste: Pomorin

Patienten: 25

Nr.	P(a)	P(b)	$\frac{a-b}{a}$	M(a)	M(b)	$\frac{a-b}{a}$	A(a)	A(b)	$\frac{a-b}{a}$
1.	23	6	0,74	9	0	1	0	0	+ 0
2.	22	6	0,73	6	8	- 0,35	0	0	+ 0
3.	21	16	0,24	18	10	0,44	0	0	+ 0
4.	19	8	0,58	3	0	1	0	0	+ 0
5.	26	21	0,19	11	24	- 0,54	1	15	- 14
6.	21	30	- 0,43	19	28	0,47	5	0	1
7.	5	0	1	0	0	+ 0	0	0	+ 0
8.	29	34	- 0,17	13	0	1	0	0	+ 0
9.	38	7	0,82	21	4	0,81	8	0	1
10.	34	10	0,71	36	0	1	18	0	1
11.	39	10	0,74	24	12	0,5	6	0	1
12.	39	12	0,69	24	14	0,42	6	0	1
13.	35	0	1	30	0	1	15	0	1
14.	37	6	0,84	22	1	0,95	8	0	1
15.	37	11	0,7	30	5	0,83	16	0	1
16.	41	27	0,34	34	13	0,62	21	6	0,71
17.	43	9	0,79	40	10	0,75	22	10	0,55
18.	37	0	1	32	0	1	16	0	1
19.	41	22	0,46	34	12	0,65	16	0	1
20.	37	24	0,35	28	15	0,47	12	9	0,25
21.	42	11	0,74	30	0	1	17	0	1
22.	46	40	0,13	44	38	0,14	30	20	0,33
23.	35	7	0,8	19	4	0,79	6	0	1
24.	40	12	0,7	32	14	0,56	17	0	1
25.	39	28	0,28	33	16	0,52	18	0	1

PMA-Index:

Der Quotient $\frac{a - b}{a}$ stellt das Kriterium für den Vergleich zwischen den drei verwendeten Pasten. Dabei bedeutet "a" den Entzündungsgrad vor der Behandlung und "b" den jeweiligen Entzündungsgrad nach der Behandlung. Die Bestimmung dieses Quotienten erfolgte für jeden Patienten. Mit Hilfe des Rangtestes nach WILCOXON wurden im Gruppenvergleich die drei Pasten nach Oberkiefer- und Unterkiefer- PMA-Quotienten geprüft, ob sich der Endbefund gegenüber dem Anfangsbefund gebessert hatte.

Rang-Test:

Die $\frac{a - b}{a}$ - Werte zweier Vergleichsgruppen werden ohne Rücksicht, in welcher Gruppe sie stehen, so geordnet, daß der kleinste Wert die Rangnummer "1" erhält. Die größeren Werte erhalten die entsprechend höheren Rangnummern (z.B. der zweitkleinste Wert die Nr. 2). Bei mehreren gleichwertigen Quotienten bildet man den Mittelwert der zugehörigen Rangnummern (z.B. Nr. 8-12) und ordnet den gleichen Quotienten die gleiche Anordnungszahl zu (z.B. Nr. 10 für alle 5 Quotienten). Es gilt nun, die Summe der Rangnummern der Gruppe mit der geringeren Anzahl zu bilden. Die weitere statistische Prüfung erfolgt so:

Würden aus einer Vergleichsreihe oft die Anzahl der Nummern der kleineren Gruppe willkürlich entnommen und die Summen dieser willkürlich entnommenen Rangnummern gebildet werden, dann würden überlegungsmäßig bedingt bestimmte Rangsummen oft, andere selten und andere noch seltener auftreten. Es wird geprüft, ob die erhaltene Rangsumme der kleineren Gruppe der beiden Vergleichsgruppen zu den selten auftretenden Summen gehört. Ist das der Fall, wird die Hypothese zufälliger Entnahme abgelehnt. Die Bezeichnung "selten" wird gewählt beim Auftreten in höchstens 1 % einer größeren Anzahl von Versuchen. Es wird also in 1 % die Zufallshypothese verworfen, obwohl sie zutrifft. 1 % ist also die Irrtumswahrscheinlichkeit (IW). Weicht z.B. die Rangsumme der Gruppe mit der

geringeren Anzahl vom Durchschnittswert der Rangsumme bei zufälliger Entnahme ab, daß eine Abweichung gleicher Größe nach unten oder oben zufällig nur in 1 % vorkommt, wird die Zufallshypothese abgelehnt.

Für diese Auswertung bedeutet das:

Der Wert für die Nummernsumme der Gruppe 1, der nach der Zufallshypothese erwartet wird, errechnet sich aus

$$E_{S_1} = \frac{n_1 (n_1 + n_2 + 1)}{2}$$

mit einer Standardabweichung

$$G(S_1) = \sqrt{\frac{n_2 \cdot n_1 (n_1 + n_2 + 1)}{6}} = \sqrt{\frac{n_2 E_{S_1}}{6}}$$

Die Verteilung von Rangsummen bei einer größeren Anzahl von Fällen nähert sich der Normalverteilung.

Wir können also rechnen:

$$u = \frac{S_1 - \frac{n_1(n_1 + n_2 + 1)}{2}}{\sqrt{\frac{n_2 \cdot n_1 (n_1 + n_2 + 1)}{6}}} = \frac{S_1 - E_{S_1}}{G(S_1)}$$

Die Irrtumswahrscheinlichkeit wird mit Hilfe einer Tabelle der standardisierten Normalverteilung ermittelt. Bei u-Werten von $u = 2,6$ ist IW 1 % und kleiner, wenn die Zufallshypothese verworfen wird.

Boutyvar (Oberkiefer)

O b e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvar (P)</u>		<u>Placebo (P)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	- 0,09	4,0	-	-
2.	0,17	13,0	1	37,5
3.	1	37,5	0,46	23,0
4.	0	7,5	- 0,80	2,0
5.	0,33	20,0	1	37,5
6.	- 1,14	1	0,60	26,0
7.	0,22	15,0	0,14	12,0
8.	0,06	11,0	0,05	10,0
9.	1	37,5	0,63	28,0
10.	1	37,5	0,33	20,0
11.	-	-	1	37,5
12.	0,20	14,0	0,33	20,0
13.	1	37,5	1	37,5
14.	0,61	27,0	0,71	30,0
15.	0,28	17,0	0,33	20,0
16.	0,47	24,0	1	37,5
17.	1	37,5	0	7,5
18.	1	37,5	0,65	29,0
19.	1	37,5	1	37,5
20.	-	-	0,33	20,0
21.	-	-	-	-
22.	- 0,04	5,0	0,55	25,0
23.	1	37,5	0	7,5
24.	- 0,12	3,0	0,27	16,0
25.	-	-	0	7,5

$E_{S1} = 472,5$

$GS1 = 1\ 011,25$

$u = - 0,258$

O b e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvar (M)</u>		<u>Placebo (M)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	1	31	-	-
2.	0	9	-	-
3.	-	-	-	-
4.	0	9	0,17	16
5.	-	-	1	31
6.	- 2,33	1	0,61	20
7.	0,14	14,5	0	9
8.	- 0,59	3	0	9
9.	1	31	0,91	23
10.	1	31	0,86	22
11.	-	-	1	31
12.	0,14	14,5	0	9
13.	1	31	1	31
14.	0,56	19	1	31
15.	1	31	1	31
16.	0,5	18	-	-
17.	1	31	0,33	17
18.	-	-	- 1	2
19.	1	31	1	31
20.	-	-	1	31
21.	-	-	-	-
22.	0	9	0,73	21
23.	1	31	0	9
24.	- 0,43	4	0	9
25.	-	-	0	9

$$E_{S1} = 351$$

$$GS1 = 1170$$

$$u = - 0,0585$$

O b e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvar (A)</u>		<u>Placebo (A)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	1	10,5	-	-
2.	-	-	-	-
3.	-	-	-	-
4.	0	2,5	-	-
5.	-	-	-	-
6.	-	-	1	10,5
7.	1	10,5	-	-
8.	-	-	-	-
9.	1	10,5	1	10,5
10.	1	10,5	-	-
11.	-	-	-	-
12.	-	-	-	-
13.	-	-	-	-
14.	-	-	-	-
15.	-	-	-	-
16.	1	10,5	-	-
17.	1	10,5	1	10,5
18.	-	-	-	-
19.	-	-	1	10,5
20.	-	-	-	-
21.	-	-	-	-
22.	0	2,5	1	10,5
23.	-	-	-	-
24.	1	10,5	0	2,5
25.	-	-	0	2,5

E_{S1} - 59,5

$GS1$ - 89,25

u - 0,212

U n t e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvax (P)</u>		<u>Placebo (P)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	- 0,52	5	1	45,5
2.	1	45,5	- 1,2	1,5
3.	1	45,5	1	45,5
4.	- 0,08	11	0	16
5.	0,07	21	0	16
6.	- 0,07	12	- 1,2	1,5
7.	0,51	33	- 0,54	4
8.	0,05	20	- 0,13	10
9.	1	45,5	0,34	24
10.	0,76	38	0,4	25
11.	0,6	37	0,44	28
12.	0,41	26,5	- 0,27	8
13.	0,56	35	1	45,5
14.	- 0,50	6	0,52	34
15.	0,33	23	0,45	29
16.	0,57	36	0	16
17.	0,48	30,5	- 0,20	9
18.	1	45,5	- 0,30	7
19.	1	45,5	1	45,5
20.	0,95	40	0,41	26,5
21.	0	16	0,85	39
22.	0	16	0,5	32
23.	1	45,5	0	16
24.	- 1	3	0,28	22
25.	0,48	30,5	0	16

$$E_{S1} = 637,5$$

$$GS1 = 2 \ 656,25$$

$$u = + \ 1,455$$

U n t e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvar (M)</u>		<u>Placebo (M)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	0,25	16,0	1	42,0
2.	1	42,0	0	9,5
3.	-	-	1	42,0
4.	0,5	27,0	- 0,43	4,0
5.	0,1	13,0	- 4,2	1,0
6.	0,57	31,0	0,79	34,0
7.	0,39	22,0	- 0,13	7,0
8.	0,44	23,0	0,33	19,5
9.	1	42,0	0,54	30,0
10.	0,71	32,0	0	9,5
11.	0,5	27,0	0,33	19,5
12.	0,5	27,0	- 0,52	3,0
13.	0,89	35,0	1	42,0
14.	- 1,86	2,0	1	42,0
15.	0,33	19,5	1	42,0
16.	0,49	24,0	0,33	19,5
17.	0,2	15,0	0,06	12,0
18.	1	42,0	- 0,17	6,0
19.	1	42,0	1	42,0
20.	1	42,0	- 0,2	5,0
21.	0,5	27,0	1	42,0
22.	0,13	14,0	0,5	27,0
23.	1	42,0	0	9,5
24.	-	-	0,25	17,0
25.	0,73	33,0	0	9,5

$$E_{S1} = 563,5$$

$$GS1 = 2\ 347,92$$

$$u = + 1,568$$

U n t e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvac (A)</u>		<u>Placebo (A)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	1	18	1	18
2.	-	-	-	-
3.	-	-	1	18
4.	1	18	-	-
5.	1	18	- 6	1,0
6.	-	-	1	18
7.	-	-	1	18
8.	-	-	1	18
9.	-	-	1	18
10.	1	18	-	-
11.	-	-	1	18
12.	-	-	- 1	2,5
13.	-	-	-	-
14.	-	-	-	-
15.	-	-	-	-
16.	1	18	0,33	8,5
17.	- 1	2,5	0	5,5
18.	1	18	1	18
19.	1	18	-	-
20.	-	-	-	-
21.	-	-	-	-
22.	0	5,5	1	18
23.	-	-	0	5,5
24.	-	-	0,33	8,5
25.	1	18	0	5,5

$$E_{S1} = 135$$

$$G_{S1} = 360$$

$$u = + 0,896$$

O b e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvar (P)</u>		<u>Pomorin (P)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	- 0,09	4,5	0,84	31
2.	0,17	12	0	8,5
3.	1	39,5	0,56	23
4.	0	8,5	0,7	28
5.	0,33	18	- 4,67	1
6.	- 1,14	2	1	39,5
7.	0,22	14,5	0,68	25,5
8.	0,06	11	0	8,5
9.	1	39,5	0,68	25,5
10.	1	39,5	0,5	21,5
11.	-	-	0	8,5
12.	0,2	13	1	39,5
13.	1	39,5	1	39,5
14.	0,61	24	0,82	30
15.	0,28	16	1	39,5
16.	0,47	20	1	39,5
17.	1	39,5	0,5	21,5
18.	1	39,5	1	39,5
19.	1	39,5	0,73	29
20.	-	-	0,33	18
21.	-	-	0,89	32
22.	- 0,04	6	- 0,09	4,5
23.	1	39,5	0,69	27
24.	- 0,12	3	0,22	14,5
25.	-	-	0,33	18

E_{S1} = 493,5

$GS1$ = 2 056,25

u = - 0,551

O b e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvox (M)</u>		<u>Pomorin (M)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	1	31	1	31
2.	0	7,5	0	7,5
3.	-	-	- 2	2
4.	0	7,5	1	31
5.	-	-	-	-
6.	- 2,33	1	-	-
7.	0,14	10,5	0,74	18
8.	- 0,59	3	1	31
9.	1	31	1	31
10.	1	31	1	31
11.	-	-	1	31
12.	0,14	10,5	1	31
13.	1	31	1	31
14.	0,56	14	0,69	17
15.	1	31	1	31
16.	0,5	13	1	31
17.	1	31	0,67	16
18.	-	-	1	31
19.	1	31	0,81	19
20.	-	-	0,22	12
21.	-	-	0,96	20
22.	0	7,5	- 0,13	5
23.	1	31	0,62	15
24.	- 0,43	4	1	31
25.	-	-	1	31

$$E_{S1} = 378$$

$$GS1 = 1449$$

$$u = - 1,353$$

O b e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvox (A)</u>		<u>Pomorin (A)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	1	15,0	-	-
2.	-	-	1	15,0
3.	-	-	-	-
4.	0	3,0	-	-
5.	-	-	-	-
6.	-	-	-	-
7.	1	15,0	0,73	5,0
8.	-	-	-	-
9.	1	15,0	-	-
10.	1	15,0	1	15,0
11.	-	-	-	-
12.	-	-	1	15,0
13.	-	-	1	15,0
14.	-	-	1	15,0
15.	-	-	1	15,0
16.	1	15,0	1	15,0
17.	1	15,0	1	15,0
18.	-	-	-	-
19.	-	-	1	15,0
20.	-	-	0	3,0
21.	-	-	1	15,0
22.	0	3,0	- 0,5	1,0
23.	-	-	-	-
24.	1	15,0	1	15,0
25.	-	-	1	15,0

$$E_{S1} = 112,5$$

$$GS1 = 281,25$$

$$u = - 0,0894$$

U n t e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvar (P)</u>		<u>Pomorin (P)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	- 0,52	2,0	0,74	34,0
2.	1	46,0	0,73	32,0
3.	1	46,0	0,24	14,0
4.	- 0,08	6,0	0,58	26,0
5.	0,07	11,0	0,19	13,0
6.	- 0,07	7,0	- 0,43	4,0
7.	0,51	23,0	1	46,0
8.	0,05	10,0	- 0,17	5,0
9.	1	46,0	0,82	39,0
10.	0,76	36,0	0,71	31,0
11.	0,6	27,0	0,74	34,0
12.	0,41	19,0	0,69	28,0
13.	0,56	24,0	1	46,0
14.	- 0,5	3,0	0,84	40,0
15.	0,33	16,0	0,7	30,0
16.	0,57	25,0	0,34	17,0
17.	0,48	21,5	0,79	37,0
18.	1	46,0	1	46,0
19.	1	46,0	0,46	20,0
20.	0,95	41,0	0,35	18,0
21.	0	8,5	0,74	34,0
22.	0	8,5	0,13	12,0
23.	1	46,0	0,8	38,0
24.	- 1	1,0	0,7	29,0
25.	0,48	21,5	0,28	15,0

$$\begin{aligned}
 E_{S1} &= 637,5 \\
 GS1 &= 2\ 656,25 \\
 u &= - 0,979
 \end{aligned}$$

U n t e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvar (M)</u>		<u>Pomorin (M)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	0,25	8,0	1	41,0
2.	1	41,0	- 0,33	3,0
3.	-	-	0,44	12,5
4.	0,5	19,0	1,00	41,0
5.	0,1	4,0	- 0,54	2,0
6.	0,57	24,0	0,47	14,5
7.	0,39	10,0	-	-
8.	0,44	12,5	1	41,0
9.	1	41,0	0,81	31,0
10.	0,71	27,0	1	41,0
11.	0,5	19,0	0,5	19,0
12.	0,5	19,0	0,42	11,0
13.	0,89	33,0	1	41,0
14.	- 1,86	1,0	0,95	34,0
15.	0,33	9,0	0,83	32,0
16.	0,49	16,0	0,62	25,0
17.	0,2	7,0	0,75	29,0
18.	1	41,0	1	41,0
19.	1	41,0	0,65	26,0
20.	1	41,0	0,47	14,5
21.	0,5	19,0	1	41,0
22.	0,13	5,0	0,14	6,0
23.	1	41,0	0,79	30,0
24.	-	-	0,56	23,0
25.	0,73	28,0	0,52	22,0

E_{S1} - 552
 G_{S1} - 2 208
 u - - 0,968

U n t e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Boutyvar (A)</u>		<u>Pomerin (A)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	1	18,5	-	-
2.	-	-	-	-
3.	-	-	-	-
4.	1	18,5	-	-
5.	1	18,5	- 14	1
6.	-	-	1	18,5
7.	-	-	-	-
8.	-	-	-	-
9.	-	-	1	18,5
10.	1	18,5	1	18,5
11.	-	-	1	18,5
12.	-	-	1	18,5
13.	-	-	1	18,5
14.	-	-	1	18,5
15.	-	-	1	18,5
16.	1	18,5	0,71	7
17.	- 1	2	0,55	6
18.	1	18,5	1	18,5
19.	1	18,5	1	18,5
20.	-	-	0,25	4
21.	-	-	1	18,5
22.	0	3	0,33	5
23.	-	-	1	18,5
24.	-	-	1	18,5
25.	1	18,5	1	18,5

$$E_{S1} = 150$$

$$GS1 = 475$$

$$u = + 0,138$$

O b e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Pomorin (P)</u>		<u>Placebo (P)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	0,84	35	-	-
2.	0	6,5	1	42,5
3.	0,56	24	0,46	20
4.	0,7	31	- 0,8	2
5.	- 4,67	1	1	42,5
6.	1	42,5	0,6	25
7.	0,68	28,5	0,14	11
8.	0	6,5	0,05	10
9.	0,68	28,5	0,63	26
10.	0,5	21,5	0,33	16,5
11.	0	6,5	1	42,5
12.	1	42,5	0,33	16,5
13.	1	42,5	1	42,5
14.	0,82	34	0,71	32
15.	1	42,5	0,33	16,5
16.	1	42,5	1	42,5
17.	0,5	21,5	0	6,5
18.	1	42,5	0,65	27
19.	0,73	33	1	42,5
20.	0,33	16,5	0,33	16,5
21.	0,89	36	-	-
22.	- 0,09	3	0,55	23
23.	0,69	30	0	6,5
24.	0,22	12	0,27	13
25.	0,33	16,5	0	6,5

$E_{S1} = 563,5$
 $G_{S1} = 2\ 347,92$
 $u = - 0,7$

O b e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Pomorin (M)</u>		<u>Placebo (M)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	1	33,5	-	-
2.	0	7	-	-
3.	- 2	1	-	-
4.	1	33,5	0,17	11
5.	-	-	1	33,5
6.	-	-	0,61	14
7.	0,75	19	0	7
8.	1	33,5	0	7
9.	1	33,5	0,91	22
10.	1	33,5	0,86	21
11.	1	33,5	1	33,5
12.	1	33,5	0	7
13.	1	33,5	1	33,5
14.	0,69	17	1	33,5
15.	1	33,5	1	33,5
16.	1	33,5	-	-
17.	0,67	16	0,33	13
18.	1	33,5	- 1	2
19.	0,81	20	1	33,5
20.	0,22	12	1	33,5
21.	0,96	23	-	-
22.	- 0,13	3	0,73	18
23.	0,62	15	0	7
24.	1	33,5	0	7
25.	1	33,5	0	7

$E_{S1} = 440$

$GS1 = 168,67$

$u = - 4,812$

O b e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Pomorin (A)</u>		<u>Placebo (A)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	-	-	-	-
2.	1	14	-	-
3.	-	-	-	-
4.	-	-	-	-
5.	-	-	-	-
6.	-	-	1	14
7.	0,73	5	-	-
8.	-	-	-	-
9.	-	-	1	14
10.	1	14	-	-
11.	-	-	-	-
12.	1	14	-	-
13.	1	14	-	-
14.	1	14	-	-
15.	1	14	-	-
16.	1	14	-	-
17.	1	14	1	14
18.	-	-	-	-
19.	1	14	1	14
20.	0	3	-	-
21.	1	14	-	-
22.	- 0,5	1	1	14
23.	-	-	-	-
24.	1	14	0	3
25.	1	14	0	3

$E_{S1} = 80,5$
 $G_{S1} = 201,25$
 $u = - 0,317$

U n t e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Pomorin (P)</u>		<u>Placebo (P)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	0,74	37,0	1	47,0
2.	0,73	35,0	- 1,2	1,5
3.	0,24	17,0	1	47,0
4.	0,58	30,0	0	12,0
5.	0,19	16,0	0	12,0
6.	- 0,43	4,0	- 1,2	1,5
7.	1	47,0	- 0,54	3,0
8.	- 0,17	8,0	- 0,13	9,0
9.	0,82	41,0	0,34	20,5
10.	0,71	34,0	0,4	23,0
11.	0,74	37,0	0,44	25,0
12.	0,69	31,0	- 0,27	6,0
13.	1	47,0	1	47,0
14.	0,84	42,0	0,52	29,0
15.	0,7	32,5	0,45	26,0
16.	0,34	20,5	0	12,0
17.	0,79	39,0	- 0,2	7,0
18.	1	47,0	- 0,3	5,0
19.	0,46	27,0	1	47,0
20.	0,35	22,0	0,41	24,0
21.	0,74	37,0	0,85	43,0
22.	0,13	15,0	0,5	28,0
23.	0,8	40,0	0	12,0
24.	0,7	32,5	0,28	18,5
25.	0,28	18,5	0	12,0

$$\begin{aligned}
 E_{S1} &= 637,5 \\
 G_{S1} &= 2\ 656,25 \\
 u &= +\ 2,318
 \end{aligned}$$

U n t e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Pomorin (M)</u>		<u>Placebo (M)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	1	42,5	1	42,5
2.	- 0,33	5	0	10,5
3.	0,44	20	1	42,5
4.	1	42,5	- 0,43	4
5.	- 0,54	2	- 4,2	1
6.	0,47	21,5	0,79	31,5
7.	-	-	- 0,13	8
8.	1	42,5	0,33	17
9.	0,81	33	0,54	26
10.	1	42,5	0	10,5
11.	0,5	23,5	0,33	17
12.	0,42	19	- 0,52	3
13.	1	42,5	1	42,5
14.	0,95	35	1	42,5
15.	0,83	34	1	42,5
16.	0,62	28	0,33	17
17.	0,75	30	0,06	13
18.	1	42,5	- 0,17	7
19.	0,65	29	1	42,5
20.	0,47	21,5	- 0,2	6
21.	1	42,5	1	42,5
22.	0,14	14	0,5	23,5
23.	0,79	31,5	0	10,5
24.	0,56	27	0,25	15
25.	0,52	25	0	10,5

$$E_{S1} = 600$$

$$G_{S1} = 2\ 500$$

$$u = + 1,930$$

U n t e r k i e f e r

Fall Nr.	<u>Pomorin (A)</u>		<u>Placebo (A)</u>	
	Meßwert	Rang	Meßwert	Rang
1.	-	-	1	24
2.	-	-	-	-
3.	-	-	1	24
4.	-	-	-	-
5.	- 14	1	- 6	2
6.	1	24	1	24
7.	-	-	1	24
8.	-	-	1	24
9.	1	24	1	24
10.	1	24	-	-
11.	1	24	1	24
12.	1	24	- 1	3
13.	1	24	-	-
14.	1	24	-	-
15.	1	24	-	-
16.	0,71	12	0,33	9
17.	0,55	11	0	5
18.	1	24	1	24
19.	1	24	-	-
20.	0,25	7	-	-
21.	1	24	-	-
22.	0,33	9	1	24
23.	1	24	0	5
24.	1	24	0,33	9
25.	1	24	0	5

$$E_{S1} = 288$$

$$GS1 = 912$$

$$u = - 1,135$$

Kurze Zusammenfassung

Es wurde geprüft, ob sich der Endbefund nach der Behandlung gegenüber dem Anfangsbefund gebessert hatte. Ein positives Ergebnis zeigte sich nur beim Vergleich von "Pomorin" und "spezi-fischem" Placebo bei der Wirkung am Marginalsaum der Oberkiefer-gingiva. Als statistisch auffällig konnte noch die Wirkung von "Pomorin" auf die Unterkiefergingiva ermittelt werden. Ansonsten war bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse mit Hilfe des Rangtestes nach WILCOXON kein positives Resultat zu verzeichnen.

pH-Wertmessung

Die grundlegenden von E.SAUERWEIN (1961) veröffentlichten Unter-suchungen zeigen, welche Schwierigkeiten bestehen, um eine mög-lichst objektive Vergleichsmessung der Werte vor und nach einer Behandlung zu erhalten. Schwankungen ergeben sich bei Produktion eines Reizspeichels gegenüber dem Ruhespeichel, in Abhängigkeit von der Nahrungsaufnahme und dem Zustand der Gingiva. Die Karies-frequenz und der Umfang des getragenen Zahnersatzes zeigten da-gegen keine Abweichung des Mittelwertes. Er gibt als Normaldurch-schnittswert $\text{pH} = 6,8$ an.

Wir verwendeten bei unseren Untersuchungen das u. a. von SAUERWEIN als brauchbar dargestellte "Lyphan"-Indikatorpapier der Firma Dr. Klotz, Berlin-Neukölln. Wir wählten uns dabei den erfahrungs-gemäß auftretenden Bereich von $\text{pH } 5,2 - 6,7$ (Lyphan 665) und $\text{pH } 6,0 - 7,5$ (Lyphan 668). Es zeigte sich bei den Untersuchungen, daß über diese Bereiche nicht hinausgegangen werden brauchte.

Der Lyphan-Papierstreifen ist mit Indikator- und Vergleichsfarben imprägniert. Nach der Benetzung der Indikator- und Farbenimprä-gierung wird die Indikatorfärbung in Durchsicht mit den Vergleichs-farben verglichen.

Bei der Untersuchung wurde versucht, die den pH-Wert beeinflussen-
den Faktoren auszuschließen. Die Patienten waren angewiesen, mit
nicht frisch geputzten Zähnen zu erscheinen. Der Behandelnde
achtete darauf, daß nicht kurz vor der Behandlung noch einmal der
Mund gespült wurde. Die letzte Nahrungsaufnahme sollte auch nicht
kurz vor der Untersuchung liegen.

Die Lyphan-Papierstreifen wurden auf den Zungenrücken gelegt und
der Patient angewiesen, den Streifen an den Gaumen zu drücken und
den Mund zu schließen. Nach 10 sec. entfernten wir den Streifen
und lasen den Wert ab.

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte durch den t - Test nach
STUDENT. (Vergleich zweier Mittelwerte; verbundene Stichproben).
Es wird geprüft, ob die Mittelwerte vor und nach der Behandlung
übereinstimmen.

t - Test (Vergleich zweier Mittelwerte: verbundene Stichproben)

J.PFANZAGL (1962) legt in seinen Ausführungen dar:

"Zu testen ist die Hypothese, daß x_i und y_i jeweils aus Verteilungen mit dem gleichen Mittelwert stammen:

x_i aus $N(\mu_i, \sigma_x^2)$, y_i aus $N(\mu_i, \sigma_y^2)$. Dabei wird als bekannt vorausgesetzt, daß die Varianten σ_x^2 und σ_y^2 von i unabhängig sind.

Die Mittelwerte $\mu_1, \mu_2 \dots \mu_n$ können jedoch verschieden sein.

Alternative ist, daß x_i den Mittelwert μ_i und y_i den Mittelwert μ'_i besitzt, wobei $\mu_i > \mu'_i$ für alle $i = 1, 2, \dots, n$ (oder $\mu_i < \mu'_i$ für alle $i = 1, 2, \dots, n$),"

Der Test beginnt mit der Bildung der Differenzen $d_i = y_i - x_i$.
Tritt der Fall ein, daß x_i und y_i den gleichen Mittelwert haben,
so ist d_i verteilt nach $N(0, \sigma^2)$, wobei $\sigma^2 = \sigma_x^2 + \sigma_y^2$. Bei
Richtigkeit dieser Hypothese geben die Differenzen $d_1, d_2 \dots d_n$

eine Stichprobe aus einer Normalverteilung mit Mittelwert 0.
Die Möglichkeit der Testung der Hypothese besteht in der Prüfung,
ob d_1, d_2 und d_n aus einer Normalverteilung mit Mittelwert 0
stammen. Zu diesem Zwecke werden ermittelt:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

(oder $\bar{d} = \bar{y} - \bar{x}$) und

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2$$

und bilden die Testgröße:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d} \sqrt{n}$$

Diese ist bei Zutreffen der Hypothese t -verteilt mit $(n-1)$
Freiheitsgraden, so daß in diesem Falle mit Wahrscheinlichkeit
 $1-\epsilon$ gilt:

$$-t_{1-\epsilon/2}(n-1) < \frac{\bar{d}}{S_d} \sqrt{n} < t_{1-\epsilon/2}(n-1)$$

Die Verteilung von t kann in entsprechenden Tabellen nachgesehen
werden.

I. Pomorin

Lfd. Nr.	X_1	X_2	$d = X_2 - X_1$
1.	6,6	6,0	- 0,6
2.	6,9	6,9	± 0
3.	6,3	6,6	+ 0,3
4.	5,6	6,3	+ 0,7
5.	6,6	6,3	- 0,3
6.	6,0	6,6	+ 0,6
7.	-	-	-
8.	7,5	7,2	- 0,3
9.	7,2	6,9	- 0,3
10.	6,0	6,6	+ 0,6
11.	6,0	6,1	+ 0,1
12.	6,0	6,3	+ 0,3
13.	6,3	6,3	± 0
14.	6,3	6,9	+ 0,6
15.	6,9	6,6	- 0,3
16.	6,0	6,9	+ 0,9
17.	6,6	6,6	± 0
18.	6,0	6,3	+ 0,3
19.	6,0	6,6	+ 0,6
20.	6,0	6,0	± 0
21.	6,4	6,6	+ 0,2
22.	6,0	6,7	+ 0,7
23.	6,3	6,0	- 0,3
24.	6,0	6,3	+ 0,3
25.	6,3	6,3	± 0

$$\begin{aligned}
 \bar{d} &= 0,17 \\
 s_{dd} &= 2,84 \\
 s_{\bar{d}} &= 0,07169 \\
 t &= 2,37 \\
 P &= 0,02
 \end{aligned}$$

II. Placebo

Lfd. Nr.	X_1	X_2	$\bar{d} = X_2 - X_1$
1.	6,3	6,7	+ 0,4
2.	6,0	6,1	+ 0,1
3.	6,3	6,0	- 0,3
4.	6,3	6,9	+ 0,6
5.	6,6	7,2	+ 0,6
6.	6,9	6,7	- 0,2
7.	6,6	6,7	+ 0,1
8.	6,6	6,7	+ 0,1
9.	6,0	6,7	+ 0,7
10.	6,6	6,7	+ 0,1
11.	6,4	6,6	+ 0,2
12.	6,7	6,6	- 0,1
13.	6,1	6,3	+ 0,2
14.	6,1	6,0	- 0,1
15.	6,7	6,9	+ 0,2
16.	5,8	6,9	+ 1,1
17.	6,7	6,6	- 0,1
18.	6,6	6,9	+ 0,3
19.	6,3	6,6	+ 0,3
20.	6,4	6,6	+ 0,2
21.	6,6	7,2	+ 0,6
22.	6,9	6,9	+ 0
23.	6,6	6,6	+ 0
24.	6,9	7,2	+ 0,3
25.	6,3	6,0	- 0,3

$$\begin{aligned}
 \bar{d} &= 0,2 \\
 S_{dd} &= 2,66 \\
 S_{\bar{d}} &= 0,06656 \\
 t &= 3,0 \\
 P < &= 0,01
 \end{aligned}$$

III. Boutyvar

Lfd. Nr.	X_1	X_2	$d = X_2 - X_1$
1.	6,6	6,9	+ 0,3
2.	6,3	6,9	+ 0,6
3.	6,0	6,1	+ 0,1
4.	6,0	6,6	+ 0,6
5.	6,0	6,1	+ 0,1
6.	6,3	6,4	+ 0,1
7.	6,6	6,7	+ 0,1
8.	6,4	6,7	+ 0,3
9.	5,8	6,6	+ 0,8
10.	6,7	6,9	+ 0,2
11.	6,4	6,9	+ 0,5
12.	6,1	6,6	+ 0,5
13.	6,4	7,2	+ 0,8
14.	6,1	6,6	+ 0,5
15.	6,4	6,6	+ 0,2
16.	6,3	6,9	+ 0,6
17.	6,9	6,9	± 0
18.	6,3	6,6	+ 0,3
19.	7,2	7,2	± 0
20.	6,6	6,9	+ 0,3
21.	7,5	7,2	- 0,3
22.	6,6	6,3	- 0,3
23.	6,9	6,9	± 0
24.	6,9	6,9	± 0
25.	6,6	6,6	± 0

$$\begin{aligned}
 \bar{d} &= 0,25 \\
 S_{dd} &= 2,19 \\
 S_{\bar{d}} &= 0,06042 \\
 t &= 4,14 \\
 P < &= 0,001
 \end{aligned}$$

Kurze Zusammenfassung

Die Ergebnisse der vergleichenden Untersuchung der pH-Werte vor und nach Abschluß der Behandlung zeigten im t-Test nach STUDENT, daß die Mittelwerte nach der Behandlung größer waren. Das bedeutet, daß ein durchschnittlicher Anstieg des pH-Wertes nach der Behandlung erkenntlich war. Dieses Ergebnis dürfte auf die therapeutischen Maßnahmen mit teilweise abklingender Entzündung zurückzuführen sein.

Zusammensetzung der Schleimhautflora in der normalen Mundhöhle

Nach U.BERGER und K.HUMMEL (1964) überwiegen mit einer größeren Variationsbreite in der Mundhöhle die Anaerobier die Aerobier etwa in einem Verhältnis 3:1 (RICHARDSON), wobei sich die oralen Aerobier vorwiegend grampositiv und die Anaerobier gramnegativ verhalten.

Unter den AEROBIERN wiederum überwiegen die *Streptokokken* (50-80 %), bei denen die α -hämolytischen den Hauptanteil stellen vor dem γ -Typ. Wenig in Erscheinung treten die β -hämolytischen Arten. Der häufigste Vertreter ist der *Streptococcus salivarius* gefolgt von den *Streptococcus mitis*.

Zahlenmäßig folgen die *Neisserien* (5 %). Sie sind zwar strenge Aerobier, verhalten sich aber gramnegativ. Am häufigsten trifft man *Neisseria sicca* und *Neisseria perflava*.

Weiterhin erscheinen auf der Mundschleimhaut grampositive *Häufenkokken* (1-5 %), die zum größten Teil zur Gattung *Micrococcus*, zum kleineren Teil zu *Staphylococcus* gehören. Ziemlich regelmäßig wird der pathogene *Staphylococcus aureus*, aber nur in geringer Zahl, angetroffen.

Von grampositiven Stäbchen sind die Gattungen *Corynebacterium* und *Lactobacillus* zu nennen. Zahlreich treten die apathogenen Corynebakterien auf. Dagegen ist der Anteil der Lactobazillen an der Mundflora sehr unterschiedlich, da dieser vom Kariesbefall abhängig ist. Eine weitere Gruppe stellt die Gattung *Nocardia*.

Haemophilus trifft man bei etwa 10 % der Durchschnittsbevölkerung an. In der Mundhöhle kommen vor allem *Haemophilus influenzae* und einige haemolysierende Arten (*H. haemolyticus*, *H. parahaemolyticus*) vor.

Seltener vorkommende Arten sind gramnegative Aerobier der Gattungen *Escherichia*, *Klebsiella* und *Pseudomonas*.

Ein noch bunteres Bild, als die Flora der Aerobier bietet die der ANAEROBIEN. Durch die erschwerten Züchtungsmöglichkeiten sind genauere Zahlenangaben nicht möglich. Das Hauptkontingent stellen hier die gramnegativen *Haufenkokken* der Gattung *Veillonella*, fast ausschließlich vertreten durch eine Art, *V. alcalescens*. In ihrem Anteil an der Gesamtflora stehen sie den Streptokokken kaum nach.

Die Fusobakterien nehmen unter den Stäbchen den ersten Platz ein, obwohl sie weniger als 1 % der Anaerobierflora stellen. *F. nucleatum* ist häufiger als *F. polymorphum* anzutreffen.

Für die Eiweißversetzung und Gestankbildung zeichnet ein typischer Vertreter der gramnegativen Kurzstäbchen, *Bacterioides melaninogenicus* verantwortlich.

Grampositives bzw. gramnegatives Verhalten charakterisiert die anaeroben Fadenbakterien. Sie gehören zu zwei Gattungen, *Leptotrichia* und *Actinomyces*.

Leptotrichia, mit dem wichtigsten Vertreter *L. buccalis*, wächst zwar auf den gleichen Nährböden wie die Fusobakterien, ist aber seltener als diese. Die Fäden sind dick und unverzweigt. Junge Kulturen verhalten sich grampositiv, ältere grampositiv und gramnegativ.

Wenigstens zwei Arten stellt Actinomyces, der der fakultativ pathogene *A. isreali* und der harmlose *A. naeslundii*. Beide verzweigen sich gleichermaßen spitzwinklig, doch sind Fäden und Myzel von unterschiedlicher Dicke. Sie verhalten sich grampositiv.

Orale Spirillen und Vibrionen sind eine Gruppe die noch relativ unbekannt ist. Wahrscheinlich gehören die "Spirillen" zur Gattung der *Selenomonas*. Über deren Bakteriennatur besteht noch Uneinigkeit. Von einigen Seiten wird sogar das Vorhandensein von Vibrionen in der Mundhöhle völlig abgestritten.

Auch bei den oralen Spirochäten besteht keine endgültige Klarheit über ihre Differenzierung. In der Mundhöhle findet man alle drei Gattungen: *Borrelia*, *Treponema* und *Leptotrichia*. Sie leben nur in den Schlupfwinkeln der Mundhöhle. Stark vermehrt zeigen sie sich bei mangelnder Mundpflege und entzündlichen Veränderungen in der Mundhöhle.

Kurz erwähnt seien noch die SIMONSIELLEN, eigenartige, vielzellige Mikroorganismen, die in kettenförmigen Verbänden auftreten. Von älteren Autoren wurden sie oft beschrieben. Sie scheinen heute jedoch seltener geworden zu sein. Ihre Züchtung ist noch nicht gelungen.

Von den VIREN findet man pleuropneumonieähnliche Organismen (PPLO) und das Herpes-simplex-Virus.

Zu erwähnen wären noch sog. tierische Partner. Bedeutung

erlangten *Entamoeba gingivalis* und *Trichomonas tenax* wegen ihres häufigen Vorkommens. Sie berechtigen zur Annahme einer oralen Fauna.

Styroflexabdruck

H.A.GINS (1947) entwickelt in Zusammenarbeit mit G.MATTIG unter Verwendung der Styroflexfolie (Hersteller: Norddeutsche Seekabelwerke AG., Nordenham) dieses bakteriologische Abdruckverfahren. Die Technik dieses Verfahrens stellt sich folgendermaßen dar:

Zur Untersuchung sollen Patienten mit nicht frisch geputzten Zähnen erscheinen, da sich durch die Putzwirkung ein verfälschtes Bild ergibt. Der Ort des Abdruckes, in dieser Arbeit generell die Gingiva in Gegend li. ob. 1+2 wird mit dem Luftbläser getrocknet, ein etwa 0,5 x 1 cm großes Styroflexblättchen aufgelegt, mit leichtem Fingerdruck allseitig aufgedrückt und mit einer Pinzette abgehoben. Das erhaltene Präparat wird auf eine Nadel aufgesteckt und nach Kennzeichnung bis zur Färbung aufbewahrt. Diese erfolgt mit Karbol-Gentianaviolett. Nach dem Färben werden die Präparate abgespült und getrocknet. Da Styroflex durch Ather oder Xylol gelöst wird, muß zum Einbetten Zedernholzöl verwendet werden. Die Präparate werden mit einem Deckglas bedeckt, wobei die Schichtseite des Styroflexblättchens nach oben liegen muß.

Die Auswertung der Präparate erfolgt unter dem Mikroskop mit Öl-immersion. Der Abdruck des normalen Zahnfleisches zeigt nur abgeschilferte Epithelien, entweder einzeln oder in Verbänden. Das charakteristische Kennzeichen für pathologische Veränderungen ist das Auftreten von Leukozyten. Bei gehäuftem Auftreten geben sie den Beweis einer vorhandenen Entzündung, auch wenn klinisch noch keine sichtbaren Veränderungen vorliegen.

Das bakterielle Bild beherrscht eine Flora, die aus Kokken und

Kurzstäbchen besteht. Sie ist teils als kolonieförmige Besiedlung abgeschilfter Epithelzellen vorhanden oder als Gruppen oder Häufchen von freiliegenden Bakterien. Diese Flora läßt sich mikroskopisch nicht sicher diagnostizieren. Es finden sich alle Übergänge von der reinen Kokken- bis zur reinen Stäbchenform.

Zellen Leuko. Staph. Gr. + Strept. Gr. + Stäbch. Gr. + Kokken Gr. - Stäbch. Borrelien Lepto. Diplokok. Fusobak. 'Spirillen' Tricheer

1	Abstr.	-	+	++	+	(+)	+	++	+++	++
2		-	+	+	-	+	-	+	+	(+)
1	Folie	+	-	++	+	+	-	+	-	+
2		+	-	+	+	+	-	-	-	(+)
1	Abstr.	+	-	+	-	+	+	+	+	+
2		+	-	+	-	+	+	+	+	+
1	Folie	+	-	+	-	-	-	-	-	-
2		++	+	+	-	-	-	-	-	-
1	Abstr.	+	+	++	+	+	+	++	+++	+++
2		+	+	+	(+)	+	-	+	++	++
1	Folie	++	-	++	+	+	-	-	-	-
2		+	+	(+)	(+)	-	-	-	+	-
1	Abstr.	+	+	+	-	+	-	+	++	(+)
2		+	++	+	-	+	-	+	++	+
1	Folie	+	-	+	+	-	-	-	-	-
2		-	-	++	+	-	-	+	-	-
1	Abstr.	+	-	+	+	+	-	+	+	+
2		+	+	+	+	+	+	(+)	+	+
1	Folie	+	-	+	+	-	-	-	-	-
2		++	-	+	+	-	-	-	-	-
1	Abstr.	+	+	+	+	++	+	-	++	+
2		+	+	+	-	+	-	+	++	-
1	Folie	+	+	+	-	-	-	-	-	-
2		+	-	+	-	-	-	-	-	-
1	Abstr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2		Kontrolle durch Erkrankung des Patienten nicht möglich								+
1	Folie	+	+	+	-	-	-	-	-	+
2		+	+	+	-	-	-	-	-	-
1	Abstr.	+	+	+	+	+	-	+	+	++
2		+	++	+	+	+	-	-	-	-
1	Folie	+	-	+	+	-	-	-	-	-
2		+	+	+	+	-	-	(+)	-	-
1	Abstr.	+	-	+	+	+	+	+	+	+
2		+	-	+	+	+	+	(+)	+	+
1	Folie	+	-	++	+	-	-	-	-	-
2		+	-	+	+	-	-	-	-	-
1	Abstr.	+	-	+	+	+	+	+	+	-
2		+	-	+	+	+	+	+	+	+
1	Folie	+	-	+	+	-	-	-	-	-
2		+	-	+	+	-	-	(+)	-	-
1	Abstr.	+	-	+	+	-	-	-	-	-
2		+	+	+	+	+	-	+	+	-
1	Folie	+	-	+	-	-	-	-	+	+
2		+	-	+	-	-	-	-	-	-
1	Abstr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2		+	+	+	+	+	+	+	+	-
1	Folie	+	+	+	-	-	-	-	-	-
2		+	+	+	+	-	-	-	-	-

Zellen . Leuko. Gr. + Gr. + Gr. + Gr. - Gr. -
 Staph. Strept. Stäbch. Kokken Stäbch. Borrelien Lepto.
 Diplokok. Fusobak. Spirillen Trichoen

13	1	Abstr.	+	-	+	-	+	+	+	++	+
Po	2		+	-	++	+	+	+	++	++	+
	1	Folie	+	+	+	+	-	+	+	++	+
	2		+	+	+	+	-	+	+	+	-
14	1	Abstr.	+	++	+	(+)	+	(+)	+	+++	+
Po	2		-	+	+	+	+	+	+	+	++
	1	Folie	+	-	+	+	-	-	-	-	-
	2		++	-	+	+	-	-	-	-	-
15	1	Abstr.	+	++	+	+	+	(+)	+	++	+
Po	2		+	+	+	+	+	+	+	++	+
	1	Folie	+	-	+	+	+	-	-	+	+
	2		+	-	+	+	+	-	+	+	-
16	1	Abstr.	+	-	+	+	++	+	+	+	+
Po	2		+	-	+	+	+	+	+	+	+
	1	Folie	+++	-	++	+	-	-	-	-	-
	2		+	-	+	+	-	-	-	-	-
17	1	Abstr.	+++	+++	+	+	++	+	++	+	+
Po	2		+	+	+	+	+	+	+	+	-
	1	Folie	+++	++	+	+	+	-	-	+++	-
	2		++	++	+	+	(+)	-	-	+	-
18	1	Abstr.	+	-	+	+	+	+	+	+	-
Po	2		+	-	+	+	-	-	-	+	-
	1	Folie	+	-	++	+	-	-	-	-	-
	2		+	-	+	+	-	-	-	-	-
19	1	Abstr.	+++	+	++	+	+++	++	++	++	++
Po	2		+	-	+	+	-	-	-	-	-
	1	Folie	++++	+++	++	+	+	-	-	(+)	-
	2		++	+	+	+	-	-	-	-	-
20	1	Abstr.	++	++	+++	+	+++	+	+	+	+
Po	2		++	++	+	+	+	+	+	+	+
	1	Folie	+++	+	+	+	+	-	-	+	-
	2		++	+	+	+	+	-	-	-	-
21	1	Abstr.	+	-	++	+	-	+	+	+	+
Po	2		+	-	++	+	-	-	+	+	-
	1	Folie	+++	-	+	+	+	-	-	+	+
	2		+++	-	+	+	-	-	-	-	-
22	1	Abstr.	++	+	+	++	+	+	++	++	+
Po	2		++	+	++	+	+	-	+	+	+
	1	Folie	++	+	+	-	-	-	-	+	-
	2		++	+	++	+	+	-	-	++	-
23	1	Abstr.	+	+	+	+	+	+	+	++	-
Po	2		+	-	+	+	++	+	++	+++	-
	1	Folie	++	+	-	-	-	-	-	-	-
	2		++	+	-	-	-	-	-	-	-
24	1	Abstr.	+	-	++	+	+	+	+	++	+
Po	2		+	+	+	+	+	+	+	++	+
	1	Folie	++	-	-	-	-	-	-	-	-
	2		++	-	-	-	-	-	-	-	-

Zellen Leuko. Gr. + Gr. + Gr. + Gr. - Gr. - Borrelien Lepto
 Staph. Strept. Stäbch. Kokken Stäbch. Spirillen Trioch

Diplokok. Fusobak.

25	1	Abstr.	++	+	++	+	++	+	+	
Po	2		+	+	++	+	+	+	+	
	1	Folie	++	-	++	+	-	-	-	
	2		++	-	+	-	-	-	-	
26	1	Abstr.	+	-	+	+	++	+	+	
P	2		+	-	+	+	+	+	++	
	1	Folie	++	+++	+	+	-	-	+	(+)
	2		++	+	+	-	-	-	-	
27	1	Abstr.	+	-	+	+	++	++	++	
B	2		+	-	+	(+)	-	+	+	
	1	Folie	+	+	++	+	-	-	-	
	2		+	+	+	(+)	-	-	-	
28	1	Abstr.	+	-	+	(+)	++	+	+	(+)
P	2		+	-	+	-	+	+	+	
	1	Folie	++	-	++	+	-	-	-	
	2		+	-	+	-	-	-	-	
29	1	Abstr.	+	-	+	-	++	++	+	
B	2		+	-	+	-	+	+	+	
	1	Folie	+	-	++	+	-	-	-	
	2		+	-	+	-	-	-	-	
30	1	Abstr.	+	-	+	+	+	+	++	
P	2		+	++	+	+	++	+	++	
	1	Folie	+	++++	+	+	-	-	-	
	2		+	-	+	-	-	-	-	
31	1	Abstr.	+	+	+	-	+	+	+	(+)
B	2		+	-	+	-	(+)	+	+	++
	1	Folie	+	-	+	+	+	-	-	(+)
	2		+	+	+	-	-	-	-	
32	1	Abstr.	++	+	+	+	+	+	+	+
B	2		+	-	+	+	+	+	+	+++
	1	Folie	++	+	+	+	+	-	-	
	2		+	-	+	+	-	-	+	
33	1	Abstr.	+	++	+	-	++	-	(+)	
P	2		+	+	+	-	+	-	+	
	1	Folie	++	-	++	+	-	-	-	
	2		+	+	+	-	+	-	+	
34	1	Abstr.	+	+	+	+	+	-	+	
B	2		+	-	+	+	+	-	++	++
	1	Folie	++	-	++	+	-	-	-	
	2		+	+	+	-	-	-	-	
35	1	Abstr.	+	++	+	+	+	+	+	+++
P	2		+	+++	+	-	++	-	++	
	1	Folie	++	+	+	+	+	-	+++	
	2		+	+	+	-	-	-	-	
36	1	Abstr.	++	+	+	+	+	+	+	+
P	2		+	+	+	+	+	+	+	
	1	Folie	++	+	+	-	-	-	-	
	2		++	+	+	+	-	-	+	

Zellen Leuko. Gr. + Gr. + Gr. + Gr. - Gr. - Borrelia Lepto.
 Staph. Strept. Stäbch. Kokken Stäbch. Spirillen Trichoen
 Diplokok. Fusobak.

37	1	Abstr.	++	+++	+	+	++	-	+	+	+
P	2		+	+	+	+	+	-	+	+	-
	1	Folie	++	++	+	-	-	-	-	+++	-
	2		++	-	-	-	-	-	+	-	-
38	1	Abstr.	+	+	+	-	+	+	+	+++	-
P	2		+	+	+	-	+	+	+	++	+
	1	Folie	++++	++	+	-	+	-	-	++	-
	2		+++	++	+	-	+	-	-	++	-
39	1	Abstr.	++	+	+	+	+	+	+	++	++
P	2		++	+	+	+	+	-	+	++++	++
	1	Folie	+++	+	+	-	-	-	-	-	-
	2		+++	+	+	-	-	-	-	-	-
40	1	Abstr.	+	-	+	-	-	+	+	(+)	++
P	2		+	-	+	-	-	+	+	-	+++
	1	Folie	++	-	+++	+	-	-	-	-	-
	2		++	-	++	+	-	-	-	-	-
41	1	Abstr.	++	-	+	+	+	+	++	++	+
P	2		+	-	+	+	+	+	+	+	+
	1	Folie	++	-	+	-	-	-	-	-	-
	2		++	-	+	-	-	-	-	-	-
42	1	Abstr.	+	-	+	+	+	+	+	+	-
B	2		+	-	++	+	+	+	++	++	+
	1	Folie	++	-	+	-	-	-	-	-	-
	2		++	-	+	-	-	-	-	-	-
43	1	Abstr.	+	-	+	-	-	-	-	+	-
B	2		+	-	+	-	-	-	-	+	-
	1	Folie	++	+	-	-	-	-	-	+	-
	2		++	+	-	-	-	-	-	-	-
44	1	Abstr.	+	-	+	++	+	+	+	(+)	+
	2		+	-	+	+	-	+	+	-	+
	1	Folie	+	-	+	-	+	-	-	+	-
	2		+	-	-	-	-	-	-	-	-
45	1	Abstr.	+	-	+	+	+	+	++	+	-
	2		+	-	+	+	-	+	+	+	-
	1	Folie	++	-	+	+	-	-	-	-	-
	2		+	-	+	-	-	-	-	-	-
46	1	Abstr.	++	-	+	-	+	++	+	+	(+)
	2		+	-	+	-	+	+	+	+	++
	1	Folie	++	-	++	-	-	-	-	-	-
	2		+	-	+	-	-	-	-	-	-
47	1	Abstr.	+	+	+	-	-	+	+	+++	-
	2		++	+++	-	-	++	-	-	++	-
	1	Folie	+	-	+	-	+	-	-	+	-
	2		+	-	+	-	-	-	-	-	-
48	1	Abstr.	+	+	+	-	+	+	+	+	(+)
	2		+	+	+	-	++	-	-	+	-
	1	Folie	+	+	+	+	-	-	-	-	-
	2		+	-	+	-	-	-	-	-	-

Zellen Leuko. Gr. + Gr. + Gr. + Gr. - Gr. - Borrelien Lepto.
 Staph. Strept. Stäbch. Kokken Stäbch. Spirillen Trichee
 Diplokok. Fusobak.

49	1	Abstr.	+	++	+	(+)	-	-	+	++	+
B	2		+	+	+	-	++	-	+	+	+
	1	Folie	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	2		+	-	+	-	-	-	(+)	-	-
50	1	Abstr.	+	-	+	+	+	++	+	+	-
B	2		+	-	+	+	+	+	+	+	-
	1	Folie	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	2		+	-	-	-	-	-	-	-	-
51	1	Abstr.	+	+	+	+	+	+	+	++	++
B	2		+	+	+	(+)	+	+	+	+	+
	1	Folie	++	+	+	-	+	-	(+)	-	-
	2		+	(+)	+	-	+	-	(+)	+	-
52	1	Abstr.	+	+	+	+	+	+	+	++	(+)
P	2		+	+	+	+	+	+	+	+++	+
	1	Folie	-	-	±	-	-	-	-	-	-
	2		++	-	+	+	-	-	-	-	-
53	1	Abstr.	+	+	+	+	-	(+)	+	+	-
P	2		+	+	+	+	+	(+)	+	+	(+)
	1	Folie	(+)	-	+	-	-	-	-	-	-
	2		-	-	(+)	-	-	-	-	-	-
54	1	Abstr.	(+)	++	+	+	+	+	++	+	+
P	2		(+)	(+)	+	+	+	+	++	+++	+
	1	Folie	++	(+)	+	-	±	-	±	-	-
	2		+	+	(+)	-	-	-	-	-	-
55	1	Abstr.	+	++	+	-	-	-	(+)	-	-
P	2		+	+	+	+	+	-	-	±	+
	1	Folie	++	-	+	-	+	-	-	±	-
	2		++	-	-	-	-	-	-	-	-
56	1	Abstr.	+++	+++	+	(+)	(+)	+	++	+	-
P	2		+	+	(+)	(+)	-	+	+	+	-
	1	Folie	+++	-	+++	+	(+)	-	-	-	-
	2		++	-	++	+	(+)	-	-	-	-
57	1	Abstr.	+	+	+	-	+	+	+	+	(+)
3	2		+	+	+	+	+	+	+	++	+
	1	Folie	++	-	+	(+)	-	-	(+)	-	-
	2		+	-	+	-	-	-	-	-	-
58	1	Abstr.	+	+++	+	(+)	+	+	+	+++	(+)
P	2		+	+++	+	-	+	+	(+)	+	-
	1	Folie	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	2		+	-	+	-	-	-	-	-	-
59	1	Abstr.	++	++	+	(+)	+++	+	+	++	-
P	2		+	+	+	-	+	+	+	+	(+)
	1	Folie	++	-	+	-	-	-	-	-	-
	2		+	-	+	-	-	-	-	-	-
60	1	Abstr.	+	+++	+	+	+++	-	+	++	-
P	2		+	+	+++	+	+	+	+	++	+
	1	Folie	+	+	+	+	-	-	+	+	-
	2		+	-	+	-	-	-	-	-	-

Zellen Leuko. Gr. + Gr. + Gr. - Gr. - Borrelien Lepto.
 Staph. Strept. Stäbch. Kokken Stäbch. Spirillen Tricheen
 Diplokok. Fusobak.

		+	++	+	+	+++	+	+	+	(+)
61	1 Abstr.	+	++	+	+	+++	+	+	+	(+)
	2 Folie	+	-	+	-	-	-	-	-	-
62	1 Abstr.	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+
	2 Folie	+	-	+++	+	++	+	+	+	+
63	1 Abstr.	+	+	++	+	+	+	+	+	+
	2 Folie	+	-	++	+	-	-	-	-	-
64	1 Abstr.	+	+	++	+	+	+	+	+	+
	2 Folie	++	-	+	-	-	-	-	-	-
65	1 Abstr.	+	+	+	-	+	-	+	+	++
	2 Folie	+	-	++	-	+	-	-	-	++
66	1 Abstr.	+	++	+	+	+	+	-	-	-
	2 Folie	++	++	++	-	-	-	-	-	-
67	1 Abstr.	+	++	+	-	+	-	+	+	+
	2 Folie	+	-	+	-	-	-	-	-	-
68	1 Abstr.	+	+	+	+	+	+	+	+	++
	2 Folie	+	-	+	-	-	-	-	-	-
69	1 Abstr.	+	+	+	-	+	+	+	+	-
	2 Folie	+	-	+	-	-	-	-	-	-
70	1 Abstr.	+	+	+	-	+	+	+	+	-
	2 Folie	+	-	-	-	-	-	-	-	-
71	1 Abstr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 Folie	+	-	+	-	-	-	-	-	-
72	1 Abstr.	+	+	+	-	+	+	+	+++	-
	2 Folie	++	-	+++	-	-	-	-	-	-

Zellen Leuko. Gr. + Gr. + Gr. + Gr. - Gr. - Borrelien Lept
 Staph. Strept. Stäbch. Kokken Stäbch. Spirillen Trich
 Diplokok. Fusobak.

<u>73</u>	1	Abstr.	+	-	+	-	++	++	+	+	-
B	2		+	-	+	-	+	+	(+)	(+)	-
	1	Folie	++	-	+	-	-	-	-	-	-
	2		++	-	+	-	-	-	-	-	-
<u>74</u>	1	Abstr.	+	+	+	-	+	-	(+)	+	-
B	2		+	++	++	+	+	+	+	+	(+)
	1	Folie	++	-	++	-	-	-	-	-	-
	2		+	-	+	-	-	-	-	-	-
<u>75</u>	1	Abstr.	+	++	++	-	-	-	-	+	+
B	2		+	+	+	-	-	-	-	+	+
	1	Folie	+	-	++	-	-	-	-	-	-
	2		+	-	+	-	-	-	-	-	-

Po = Pomorin
 B = Boutyvax
 P = Placebo

Zusammenfassung der bakteriellen Untersuchung

P a s t e	Zellen	Leuko.	Gr. + Staph.	Gr. + Strept.	Gr. + Stäbchen	Gr. - Kokken Diplokokken	Gr. - Stäbchen Fusobakt.	Borrelien Spirillen	Lepto. Trichéen
-----------	--------	--------	-----------------	------------------	-------------------	--------------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------

1. Pomorin

a) Abstrich	0-20-4	5-14-5	2-16-6	3-17-4	3-13-8	2-15-7	5-10-9	2-16-6	5-11-8
b) Folie	3-15-6	3-19-2	2-15-7	1-22-1	1-19-4	0-24-0	4-19-1	2-16-6	0-19-5

2. Placebo

a) Abstrich	1-19-5	4-13-8	1-21-3	1-20-4	5-11-9	1-20-4	0-15-10	6-11-8	8-11-6
b) Folie	1-16-8	3-17-5	2-13-10	3-16-6	1-18-6	0-25-0	1-22-2	2-17-6	0-23-2

3. Bontyvac

a) Abstrich	0-23-2	1-17-7	4-20-1	4-17-4	4-12-9	3-13-9	3-15-7	3-14-8	7-14-4
b) Folie	1-17-7	2-20-3	2-12-11	0-17-8	1-20-4	0-25-0	1-23-1	3-20-2	0-24-1

1. Zahl = Vergrößerung des 2. Wertes

2. Zahl = unverändert

3. Zahl = Verkleinerung des 2. Wertes

Formel: $1 < 2 \quad 1 = 2 \quad 1 > 2$

χ^2 - Verfahren

Unabhängigkeitsprüfung im $k \times l$ Schema:

Dieses Verfahren basiert auf der Null-Hypothese. Sie besagt, daß alle gegebenen Werte der Mehrfeldertafel nur Zufallsabweichungen von einer gleichmäßigen Unabhängigkeitsverteilung sind, die sich ergibt aus der Gleichheit der Häufigkeitsverteilung in allen Spalten und Zeilen.

n_{11}	n_{12}	...	n_{1j}	...	n_{1k}	$n_{1\cdot}$
n_{21}	n_{22}	...	n_{2j}	...	n_{2k}	$n_{2\cdot}$
n_{i1}	n_{i2}	...	n_{ij}	...	n_{ik}	$n_{i\cdot}$
n_{l1}	n_{l2}	...	n_{lj}	...	n_{lk}	$n_{l\cdot}$
$n_{\cdot 1}$	$n_{\cdot 2}$	...	$n_{\cdot j}$	...	$n_{\cdot k}$	n

Nach obiger Tabelle ergeben sich die Erwartungswerte (E_{ij}) aus den gegebenen Beobachtungswerten wie folgt:

$$E_{ij} = \frac{n_{i\cdot} \times n_{\cdot j}}{n}$$

Mit den erhaltenen Erwartungswerten bildet man eine neue Tabelle bei Unabhängigkeit, die geprüft wird nach:

$$\chi^2 = \sum \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Die Auswertung erfolgt mit Hilfe der Zahl der Freiheitsgrade $f = (k - 1) (l - 1)$ in den gegebenen χ^2 - Tafeln.

Nach dem χ^2 - Verfahren wird geprüft, ob die Häufigkeit der Änderungen der Bakterienanzahl bei den einzelnen Pasten unterschiedlich ist.

gegebene Werte

erwartete Werte

A) Zellen

1. Abstrich

0 - 20 - 4

0,3243 - 20,1081 - 3,5676

1 - 19 - 5

0,3378 - 20,9459 - 3,7162

0 - 23 - 2

0,3378 - 20,9459 - 3,8162

$$\chi^2 = 3,6313$$

2. Folie

3 - 15 - 6

1,6216 - 15,5676 - 6,8108

1 - 16 - 8

1,6892 - 16,2162 - 7,0946

1 - 17 - 7

1,6892 - 16,2162 - 7,0946

$$\chi^2 = 2,0088$$

B) Leukocyten

1. Abstrich

5 - 14 - 5

3,2432 - 14,2703 - 6,4865

4 - 13 - 8

3,3784 - 14,8649 - 6,7568

5 - 8 - 7

3,3784 - 14,8649 - 6,7568

$$\chi^2 = 3,8643$$

2. Folie

3 - 19 - 2

2,5946 - 18,1622 - 3,2432

3 - 17 - 5

2,7027 - 18,9189 - 3,3784

2 - 20 - 3

2,7027 - 18,9189 - 3,3784

$$\chi^2 = 1,8711$$

C) Gram + Staph.

1. Abstrich

2 - 16 - 6

2,2703 - 18,4865 - 3,2432

1 - 21 - 3

2,3649 - 19,2568 - 3,3784

4 - 20 - 1

2,3649 - 19,2568 - 3,3784

$$\chi^2 = 6,5314$$

gegebene Werte

erwartete Werte

2. Folie

2 - 15 - 7	1,9459 - 12,9730 - 9,0811
2 - 13 - 10	2,0270 - 13,5135 - 9,4595
2 - 12 - 11	2,0270 - 13,5135 - 9,4595

$$\chi^2 = 1,2667$$

D) Gram + Strept.

1. Abstrich

3 - 17 - 4	2,5946 - 17,5135 - 3,8919
1 - 20 - 4	2,7027 - 18,2432 - 4,0541
4 - 17 - 4	2,7027 - 18,2432 - 4,0541

$$\chi^2 = 2,0321$$

2. Folie

1 - 22 - 1	1,2973 - 17,8378 - 4,8649
3 - 16 - 6	1,3514 - 18,5811 - 5,0676
0 - 17 - 8	1,3514 - 18,5811 - 5,0676

$$\chi^2 = 9,8340$$

E) Gram + Stäbchen

1. Abstrich

3 - 13 - 8	3,8919 - 11,6757 - 8,4324
5 - 11 - 9	4,0541 - 12,1622 - 8,7838
4 - 12 - 9	4,0541 - 12,1622 - 8,7838

$$\chi^2 = 0,72208$$

2. Folie

1 - 19 - 4	0,9730 - 18,4865 - 4,5405
1 - 18 - 6	1,0135 - 19,2568 - 4,7297
1 - 20 - 4	1,0135 - 19,2568 - 4,7297

$$\chi^2 = 0,64418$$

gegeben Werte

erwartete Werte

F) Gram - Kokken

1. Abstrich

2 - 15 - 7

1 - 20 - 4

3 - 13 - 9

1,9459 - 15,5676 - 6,4865

2,0270 - 16,2162 - 6,7568

2,0270 - 16,2162 - 6,7568

$$x^2 = 4,4405$$

2. Folie

0 - 24 - 0

0 - 25 - 0

0 - 25 - 0

0 - 24 - 0

0 - 25 - 0

0 - 25 - 0

$$x^2 = 0$$

G) Gram Stäbchen

1. Abstrich

5 - 10 - 9

0 - 15 - 10

3 - 15 - 7

2,5946 - 12,9730 - 8,4324

2,7027 - 13,5135 - 8,7838

2,7027 - 13,5135 - 8,7838

$$x^2 = 6,5426$$

2. Folie

4 - 19 - 1

1 - 22 - 2

1 - 23 - 1

1,9459 - 20,7568 - 1,2973

2,0270 - 21,6216 - 1,3514

2,0270 - 21,6216 - 1,3514

$$x^2 = 3,9229$$

H) Spirillen

1. Abstrich

2 - 16 - 6

6 - 11 - 8

6 - 8 - 8

3,5676 - 13,2973 - 7,1351

3,7162 - 13,8514 - 7,4324

3,7162 - 13,8514 - 7,4324

$$x^2 = 3,6355$$

gegeben Werte

erwartete Werte

2. Folie

2 - 16 - 6

2 - 17 - 6

3 - 20 - 2

2,2703 - 17,1892 - 4,5405

2,3649 - 17,9054 - 4,2797

2,3649 - 17,9054 - 4,7297

$$\chi^2 = 3,0178$$

I) Leptotricheen

1. Abstrich

5 - 11 - 8

8 - 11 - 6

7 - 14 - 4

6,4865 - 11,6757 - 5,8378

6,7568 - 12,1622 - 6,0811

6,7568 - 12,1622 - 6,0811

$$\chi^2 = 2,5201$$

2. Folie

0 - 19 - 5

0 - 23 - 2

0 - 24 - 1

0 - 21,12 - 2,88

0 - 22 - 3,0

0 - 22 - 3,0

$$\chi^2 = 0$$

Kurze Bemerkung

Mit dem χ^2 -Verfahren konnte keine statistische Sicherung erreicht werden, das heißt, die Häufigkeit der Änderungen bei den einzelnen Pasten ist nicht unterschiedlich.

Serologie

Auf eine Anfrage bei der Herstellerfirma von "Boutyvax" nach den serologischen Gruppen der verwendeten Keime bekamen wir eine negative Antwort. Der Hersteller betrachtet diese als Betriebsgeheimnis. Um ein Kriterium der Wirksamkeit, die auf der Antikörperbildung beim Patienten basieren soll, zu haben, wurde die "Putzimpfung" in einer weiteren Versuchsreihe mit einer bekannten Vaccine durchgeführt.

Die Leitung dieser Versuchsreihe übernahm freundlicherweise Herr Oberarzt Dr. Jachertz vom Institut für Medizinische Mikrobiologie (Direktor: Prof. Dr.P.Klein) an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.

Für die Versuchsreihe stellten sich dankenswerterweise Mitarbeiter und Studenten der Zahn-, Mund- und Kieferklinik Mainz zur Verfügung. Es fanden dabei 20 Vaccine- und 20 Placebopasten Verwendung. Zwei Versuchspersonen, die mit dem Placebo geputzt hatten, konnten durch Erkrankung nicht überwacht werden, so daß 38 Probanden zur regelmäßigen Kontrolle erschienen.

Die Versuchsanordnung wählten wir so, daß die Probanden zwei Wochen mit der jeweiligen Paste - Vaccine oder Placebo - zu putzen hatten. Die Kontrolle der Putzimpfung erfolgte durch eine Blutentnahme aus der Cubitalvene. Es wurden jeweils 2 - 3 ccm Blut entnommen, in ein steriles Wassermannröhrchen gebracht und verschlossen. Erst danach gaben wir die Pasten an die Probanden aus.

Weitere Kontrollen erfolgten nach der ersten und nach der zweiten Woche. Nach insgesamt vier Wochen nach dem Versuchsbeginn wurde eine Nachkontrolle vorgenommen, um zu überprüfen, inwiefern sich ein eventuell vorhandenen Titer verändert hat.

Die Wahl der Probanden fiel auf Angehörige der Klinik, die für die genaue Einhaltung der Versuchsvorschriften das meiste Verständnis mitbrachten. Geputzt wurde morgens und abends nach den Angaben, die auch für "Boutyvax" gelten:

1. Kräftiges Reiben des Zahnfleisches mit der trockenen Zahnbürste (äußeres und inneres Zahnfleisch),
2. Mund ausspülen, Zahnbürste abwaschen unter fließendem Wasser,
3. 2-3 cm Paste auf die Zahnbürste und gleichmäßig einreiben,
4. Paste einige Minuten auf dem Zahnfleisch belassen, dann Mund ausspülen.

Für die Herstellung der Vaccine der Dyspepsie-Colistamm der Species *Escherichia coli* mit der Antigenformel O 78: B 80 Verwendung.

W.TOUSSAINT und K.ROGGENKAMP (1965) berichten von einer Coliepidemie in einer Frühgeborenenabteilung, mit dem Typ O 78: B 80. Der Befund ergab sich beinahe zufällig aus routinemäßigen Stuhluntersuchungen. Klinische Symptome in Form von dyspeptischen Störungen waren nicht nachweisbar. Auch zeigten die unbeeinflusste Gewichtszunahme und die der jeweiligen Ernährung entsprechenden Stühle das ungestörte Gedeihen der Kinder.

Die klinische Erfahrung beweist die Harmlosigkeit des Erregers und rechtfertigt seine Verwendung zu Versuchszwecken.

Der Herstellungsgang der Vaccine war folgender: Der Colistamm O 78: B 80 wurde auf 1 l Nährboullion überimpft und bis zu einer Keimdichte von 5×10^8 Keime/ml gezüchtet, abzentrifugiert und zweimal in physiologischer NaCl-Lösung gewaschen. Das Aufnehmen des Sedimentes erfolgte in NaCl-Lösung + 0,5 % Phenol. Nach einer Bebrütung über Nacht bei 37°C , der Prüfung auf Sterilität nach DAB 6 wurde die Vaccine in die nach den Angaben von "Boutyvax" rezeptierte Grundsubstanz (= "spezifisches" Placebo) gegeben. Die zu 20,0 g abgefüllten Tuben enthielten 20 Milliarden getötete Keime des O 78: B 80 - Stammes.

Die Gewinnung des Antigens erfolgte in gleicher Weise, wie die der Vaccine. Nach dem Aufnehmen in 0,5 %igen Phenol wurden 50 ml bei 60° C 30 Minuten inaktiviert, weitere 50 ml 20 Minuten gekocht.

Die Blutproben wurden kurz nach der Abnahme zentrifugiert, das gewonnene Serum bei -20° C eingefroren und nachdem die Versuchsreihe beendet war, in einem Untersuchungsgang der serologischen Reaktion nach WIDAL unterzogen.

Das Serum verdünnten wir mit 85 %iger NaCl-Lösung 1 : 100 und 1 : 200. Nach Zugabe von 2 Tropfen ungekochten Antigens (Keimdichte 10^8 Keime /ml), das Kapselantigen war also vorhanden, kamen die Röhrchen 15 Stunden bei 37° C in den Brutschrank. Die optische Kontrolle ergab keine Agglutination.

Eine weitere Untersuchungsreihe mit einer Verdünnung 1 : 400 und der Zugabe von gekochtem Antigen zeigte die aus der Tabelle ersichtlichen Ergebnisse.

Diskussion der Ergebnisse

Von den 38 zur Untersuchung gekommenen Personen hatten 20 mit Vaccine (O 78 : B 80) - und 18 mit Placebopaste geputzt. Von diesen 20 Probanden zeigten 9 früher oder später einen positiven Titer. Auch bei 5 Probanden von 18, die mit dem Placebo geputzt hatten, war ebenfalls ein positiver Titer zu finden.

Bei der statistischen Auswertung nach dem χ^2 -Verfahren konnte keine Signifikanz festgestellt werden.

Der teilweise positive Ausfall der Serumreaktionen bei Verwendung von Vaccine in der Zahnpaste als auch bei der von Placebo zeigt

die Resorptionsfähigkeit der Mundschleimhaut. An diesen Ergebnissen wird sichtbar, daß nicht unbedingt eine Vaccinezahnpaste verwendet werden muß, um eine Antikörperbildung hervorzurufen.

Bei einer Verdünnung von 1 : 400 zeigten sich folgende Ergebnisse:

Probanden- Nummer:	I. Kontrolle	II. Kontrolle	III. Kontrolle	IV. Kontrolle	Paste
Nr. 1	-	-	-	-	PV
Nr. 2	-	-	+-	-	P
Nr. 3	-	-	-	-	PV
Nr. 4	-	-	-	-	P
Nr. 5	-	+-	++	+-	PV
Nr. 6	-	++	++	++	PV
Nr. 7	-	-	-	-	P
Nr. 8	-	++	++	+-	PV
Nr. 9	-	-	-	-	P
Nr. 10	-	-	-	-	P
Nr. 11	-	-	-	-	P
Nr. 12	-	-	-	-	PV
Nr. 13	-	-	-	-	PV
Nr. 14	-	++	++	++	P
Nr. 15	-	-	++	++	PV
Nr. 16	-	-	++	+-	PV
Nr. 17	-	++	++	++	P
Nr. 18	-	-	-	-	P
Nr. 19	-	-	-	-	P
Nr. 20	-	-	-	-	PV
Nr. 21	-	-	-	-	PV
Nr. 22	-	-	-	-	P
Nr. 23	-	-	-	-	PV
Nr. 24	-	-	-	-	P
Nr. 25	-	+-	-	++	PV
Nr. 26	-	++	-	++	P
Nr. 27	-	-	++	++	PV
Nr. 28	-	-	-	-	P
Nr. 29	-	-	-	-	PV
Nr. 30	-	-	-	-	P
Nr. 31	-	-	-	++	PV
Nr. 32	-	-	+-	-	P
Nr. 33	-	-	-	-	PV

Probanden- Nummer:	I. Kontrolle	II. Kontrolle	III. Kontrolle	IV. Kontrolle	Pas
Nr. 34	-	++	++	++	PV
Nr. 35	-	-	-	-	PV
Nr. 36	-	-	-	-	PV
Nr. 37	-	-	-	-	PV
Nr. 38	-	-	-	-	P
Nr. 39	-	-	-	-	P
Nr. 40					P

P = Placebo

PV = Placebo + Vaccine (O 78 : B 80)

Ergebnisse und Zusammenfassung

Zusammenstellung der Ergebnisse des Rangtestes nach WILCOXON.

I. Vergleich von Boutyvac mit Placebo

	Oberkiefer	Unterkiefer
Papillenregion	u = - 0,258	u = + 1,455
marginale Gingiva	u = - 0,059	u = + 1,568
angewachsene Gingiva	u = - 0,212	u = + 0,896

II. Vergleich von Pomorin mit Placebo

	Oberkiefer	Unterkiefer
Papillenregion	u = - 0,700	u = + 2,318
marginale Gingiva	u = - 4,812	u = + 1,930
angewachsene Gingiva	u = - 0,317	u = - 1,135

III. Vergleich Boutyvac mit Pomorin

	Oberkiefer	Unterkiefer
Papillenregion	u = - 0,551	u = - 0,979
marginale Gingiva	u = - 1,353	u = - 0,968
angewachsene Gingiva	u = - 0,094	u = + 0,138

Mit den vorgenommenen Untersuchungen sollte erreicht werden, eine möglichst objektive Aussage über die Wirkung einer Vaccinezahnpaste zu geben. Zu diesem Zwecke fertigten wir die Paste in gleicher Zusammensetzung - aber ohne Vaccine - an. Eine Paste mit grundsätzlich anderem Wirkungsmechanismus wurde zum klinischen Vergleich herangezogen. Zur Behandlung kamen folgende Zahnfleischaffektionen:

Parodontopathia inflammata superficialis und profunda,
Parodontopathia mixta superficialis und profunda.

Der Behandlung mit diesen Pasten als Adjuvantien unterzogen sich 75 Patienten. Die Kontrolle des Behandlungsverlaufes erfolgte mit den Kriterien:

1. Klinische Untersuchung
2. PMA-Index mit Auswertung nach dem Rangtest von WILCOXON
3. pH-Messung mit Auswertung nach dem t- Test nach STUDENT
4. quantitative und qualitative Auswertung der Bakterienarten mit Styroflexabdruck und bakteriellen Abstrich nach dem χ^2 -Verfahren.

- Zu 1) Auf Grund der klinischen Blickdiagnose, die ein optisch subjektives Kriterium darstellt, konnte bei fast allen Patienten ein gewisser Rückgang der Entzündung beobachtet werden. Dieses Ergebnis ist wohl zu großem Teil auf die während der Behandlungszeit intensiv einsetzende Zahnfleischmassage mit dem Gummifingerling zurückzuführen. Auffallende Besserungen waren bei "Pomorin" zu bemerken. Die akuten und Mischformen sprachen am besten auf die Therapie an. Chronische Formen verschlechterten sich bald wieder nach Absetzen der intensiven Massage. Fast nicht zu beeinflussen waren rezidivierend auftretende Erkrankungsformen.
- Zu 2) Die Auswertung des PMA-Index erfolgte mit Hilfe des Rangtestes nach WILCOXON. Aus der Übersicht ist zu ersehen, daß generell keine entscheidende Besserung auftrat. Allein die Auswertung der Behandlungsergebnisse des Marginalsaumes der Oberkiefergingiva mit Pomorin zeigt gegenüber Placebo einen signifikanten Unterschied. Es kann jedoch gesagt werden, daß keine entscheidenden Behandlungserfolge erzielt wurden.
- Zu 3) Die Messung des pH-Wertes vor und nach der Behandlung führten wir mit dem Lyphan-Indikatorpapier der Firma Dr. Klotz, Berlin-Neukölln durch. In der Auswertung im t- Test nach STUDENT zeigten sich bei allen drei Versuchspasten signifikante Veränderungen:

Boutyvax	t = 4,14
Placebo	t = 3,0
Pomorin	t = 2,37

Allgemein war ein Anstieg des pH-Wertes nach der Behandlung zu erkennen. Dies geht wohl zum großen Teil auf die intensive Mundpflege und die damit verbundene bessere Reinigung der Zähne zurück. Ebenfalls kann ein Rückgang der Entzündung diesen Wert beeinflussen. Da sich jedoch der pH-Wert aus vielen Faktoren, wie Wasserstoffionenkonzentration, CO_2 -Spannung, Karbonat- Bikarbonat- Puffersystem u.a. zusammensetzt, stellt überhaupt keine konstante Größe dar. Es konnte keine unbedingte Abhängigkeit von der Wirkung der Zahnpasten bewiesen werden.

- Zu 4) Die bakterielle Untersuchung führten wir mit dem Styroflexabdruck (nach H.A.GINS und G.MATTIG) und dem bakteriellen Abstrich mit einer Platinöse aus den Zahnfleischtaschen durch. Nach der statistischen Auswertung mit dem χ^2 -Verfahren läßt sich keine Angabe über eine bemerkenswerte Änderung der Mundflora nach der Behandlung mit den drei Versuchspasten machen.
- Zu 5) Auch der umfangreich angelegte serologische Versuch mit der Auswertung von 148 Blutproben brachte keinen eindeutigen Beweis der Wirkung einer sogenannten "Putzimpfung". Es steht fest, daß die entzündete Gingiva eine größere Resorptionsfähigkeit hat, aber eine signifikante Wirkung, - prophylaktisch oder therapeutisch - war nicht festzustellen.

Als entscheidend bei der Behandlung von Parodontopathien zeigt sich die Beseitigung der schädlichen Einflüsse, die das Parodontium von außen treffen. Dabei ist mitbestimmend die gründliche Mundreinigung im Zusammenhang mit einer entsprechenden Zahnfleischmassage. Es ist deshalb anzuerkennen, daß der Hersteller von "Boutyvax" den Gummifingerling zur Zahnfleischmassage der Paste beiliegt. Beachtenswerte Heilerfolge blieben bei unseren Untersuchungen aus. "Pomorin" zeigte noch die beste Wirkung.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. ALBANESE, P.: Die autoimmunitäre Vaccinetherapie bei Parodontopathien, Österr. Zschr. Stomat. 49, 497-499 (1952)
2. BÉAL, G. et C.LEVANDITI: Recherches sur la vaccination dans la pyorrhée alvéolaire, les chimio-accidents d'éruption des dents et les affections aiguës et chroniques nasopharyngées, par un chimio-vaccin arsénospirillaire, Journal des Praticiens 43, 753-758 (1929)
3. BERGER, U. und K.HÜMMEL: Einführung in die Mikrobiologie und Immunologie unter besonderer Berücksichtigung der Mundhöhle, 2.Aufl., München-Berlin 1964, S. 258-263, 326-327, 330.
4. BEYER, E.: Endogene Faktoren der Parodontose, Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 43, 585-588, 602-607 (1940)
5. BRIASCO, G. und I.IONATO: Dentalvaccine in Pastenform zur Behandlung verschiedener Formen von Zahnfleischerkrankungen, Sonderdruck der BOUTY-Laboratories aus der ital. "Stomatologica" Nr. 4, Okt. - Dez. 1959.
6. ECKART, J.: Bemerkenswertes über die Zahnheilkunde in Spanien unter besonderer Berücksichtigung der Vaccinetherapie, Med. Inaug. Diss. Freiburg i.B. 1936.
7. ENGELBERGER, A: PMA-Index, klinische Bewertung und histologischer Befund, Schweiz.Mschr. Zahnhk. 70, 222-232 (1960)
8. GINS, H.A.: Die übertragbare Zahnfleischentzündung (Spirillose), 1.Aufl., Stuttgart 1947, S. 42-46, 128-131.
9. HEIMBROD, F: La pyorrhée alvéolo-dentaire, Schweiz.Mschr. Zahnhk. 35, 294-295, (1925)
10. JOMINI, E.: Contribution à l'étude expérimentale du vaccin de Goldenberg, dans la pyorrhée alveolaire, Schweiz. Mschr. Zahnhk. 34, 337-360 (1924)

11. KERPEL, E.: Anwendungsgebiete und Applikationsmethode des Antivirus (Besredka) in der Stomatologie, Zahnärztl.Rdsch. 36, 366-368 (1927)
12. KOLLER, S.: Statistische Auswertungsmethoden in RAUEN, M. Biochemisches Taschenbuch, Berlin - Göttingen - Heidelberg 1956, S. 1214-1215
13. LEHMANN, K. Beitrag zur Ätiologie und Therapie der Parodon- und M.DÖRRLE: tose, Zahnärztl.Welt 2, 11-13 (1947)
14. MÜHLEMANN, H.R. und Z.S.MAZOR: Gingivitis in Zürich School Children, Helv. odont. Acta 2, 3-12 (1958)
15. PFANZAGL, J.: Allgemeine Methodenlehre der Statistik, Bd. II, Berlin 1962, S. 195-197
16. RADETSKY, W.: Die normale und pathologische Mundflora und die hieraus entwickelten Bakterientherapeutika, Zahnärztl.Welt, 2, 222-224 (1947)
17. DE ROJAS, M.F.: Résultats comparatifs du vaccin Goldenberg et des composés arsenicaux en injections intragingivales contre la Pyorrhoe, La Semaine Dentaire 1, 756-760 (1925).
18. SAUERWEIN, E.: Die pH-Bestimmung des menschlichen Speichels, Stoma 14, 38-43 (1961)
19. SCHMIDT, H.: Fortschritte der Serologie, 2.Aufl., Darmstadt 1955, S. 1-527
20. SCHNEIDER, E.: Festigung der Zähne durch Einspritzungen, Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 38, 1204 (1935)
21. SCHOUR, I. ; MASSLER, M. ; und B.CHOPRA: Occurrence of Gingivitis in Suburban Chicago School Children, J.Periodont. 21, 146-157 (1950)
22. SEITZ, A.: Die Bakteriologie der Alveolarpyorrhoe, Dtsch. Mschr. Zahnkhk. 39, 34-40 (1921)
23. SEITZ, A.: Vaccinetherapie und Protoplasmaaktivierung in der Zahnheilkunde, Münch. med.Wschr. 68, 981-983 (1921)

24. STRANSKY, D.; SPASSOV, A.; TRANDAFILOV, T.; BATSCHEV, S.;
LAZAROV, W. und M. ATANASSOVA :
Grundsätze für eine zweckmäßige Mundhygiene,
Zahnärztl.Praxis 2, 13-14 (1958)
25. TOUSSAINT, W. und K.ROGGENKAMP :
"Eine Epidemie mit E. coli 078: B80 bei Früh-
geborenen ohne dyspeptische Erscheinungen",
Zschr. f. Hygiene 151, 81-90 (1965)
26. WILL, R.: "Vaccinetherapie der Parodontopathien",
Dtsch.Zahnärztl. Z. 15, 1411-1415 (1960)
27. WILLIAMS, R.W.: The Vaccine Treatment of Pyorrhoea alveolaris,
The American Journal of the Medical Sciences 141,
Philadelphia and New York 1911, 666-672

Für die freundliche Übernahme der Arbeit, die wertvollen Anregungen und die mir jederzeit entgegengebrachte Unterstützung erlaube ich mir, Herrn Professor Dr.Dr. P.Riethe meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Besonderen Dank darf ich Herrn Oberarzt Dr. Jachertz für seine Vorschläge und seine ständige Hilfsbereitschaft sagen.

Herrn Oberapotheker Dr. Fock danke ich für sein Verständnis und seine Hilfe, die er mir zuteil werden ließ.

Herrn Professor Dr.Dr. Koller und seinem Assistenten Herrn Dr. Dudeck gebührt Dank für die Hinweise bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse.

Zum Schluß sei Dank und Anerkennung allen ungenannten Helfern und freiwilligen Versuchspersonen gezollt.

L e b e n s l a u f

Am 1. Mai 1939 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Dr. Erich Bergelt und seiner Ehefrau Dora geb. Weise in Bautzen geboren.

Meine Schulzeit begann 1945 mit dem Besuch der Grundschule in Bautzen. Die vierjährige Oberschulzeit von 1953 - 1957 schloß ich mit der Reifeprüfung an der Friedrich-Schiller-Oberschule in Bautzen ab. Im gleichen Jahre immatrikulierte ich mich an der Universität Rostock für die Fachrichtung Zahnmedizin. Nach vier vorklinischen Semestern bestand ich die Prüfungen des zahnärztlichen und nach fünf Semestern die des ärztlichen Physikums. Im Wintersemester 1961 setzte ich mein Studium an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz fort und legte am 1. August 1963 mein zahnärztliches Staatsexamen ab.

Vom September bis Dezember 1963 arbeitete ich an der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz als Volontärassistent. Ab Januar 1964 bin ich dortselbst mit der Verwaltung der Planstelle eines wissenschaftlichen Assistenten beauftragt.

Dieter-Jürgen Bergelt

